SHOUT
SHARE
IT

18.11.66

WANDSWORTH
S.2228.A.

BOLETIN
DE LA
ACADEMIA NACIONAL
DE CIENCIAS

EN CÓRDOBA (REPUBLICA ARGENTINA)

Tomo V.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

BUENOS AIRES
IMPRENTA DE PABLO E. CONI, ESPECIAL PARA OBRAS
60 — CALLE ALSINA — 60
1883

BOLETIN

DE LA

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

EN CÓRDOBA (República Argentina)

S. 2228 A. 3.

BOLETIN
DE LA
ACADEMIA NACIONAL
DE CIENCIAS

EN CÓRDOBA (REPÚBLICA ARGENTINA)

TOMO V

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

BUENOS AIRES
IMPRENTA DE PABLO E. CONI, ESPECIAL PARA OBRAS
60 — CALLE ALSINA — 60

1883

u

SOBRE LA NECESIDAD DE BORRAR
EL
GÉNERO SCHISTOPLEURUM
Y SOBRE LA CLASIFICACION
Y SINONIMÍA DE LOS GLYPTODONTES EN GENERAL

Por FLORENTINO AMEGHINO

Una de las grandes particularidades de la fauna actual y estinguida de la América del Sud, es la presencia en el suelo americano de un gran número de mamíferos acorazados del órden de los edentados á los que se ha dado el nombre de *Dasypídeos* y *Glyptodontes*, pero que deberian mas bien designarse con el de *loricatos*, formando así una familia perfectamente caracterizada que comprende dos grupos ó sub-familias distintas: la de los *Glyptodontes* completamente estinguida y la de los *Dasypídeos* actualmente existente, aunque ya tenia representantes en las épocas geológicas pasadas.

La sub-familia de los *Dasypídeos* comprende especies generalmente de tamaño reducido.

La sub-familia de los *Glyptodontes* la constituyen animales de gran talla, algunos de ellos de tamaño verdaderamente gigantezco.

El número de géneros y especies que ya se conocen de esta última sub-familia es verdaderamente sorprendente, pero su sinonimia es una de las mas embrolladas. Distinguidos sábios europeos como Owen, Gervais, Serres, Pouchet, Huxley, Lund, Reinhardt y Nodot se han ocupado de ellos, pero ninguno de esos hombres esclarecidos por su saber poseia los materiales necesarios para hacer una revision general de este interesante grupo.

En América, el único que se ha ocupado sériamente de su estudio es el Doctor Don German Burmeister. Sus trabajos sobre esta materia publicados en los *Anales del Museo Público de Buenos Aires* son indudablemente los mas completos y aun podria decirse los únicos que han desembrollado la clasificacion de este grupo de animales estinguidos al mismo tiempo que nos han hecho conocer sus particularidades anatómicas. Si el Doctor Burmeister hubiera podido comparar sus objetos directamente y no con ayuda de los dibujos, con los que se conservan en los museos europeos, seguramente nos hubiera dado una obra completamente irreprochable. Desgraciadamente, la circunstancia de no poder hacer esas comparaciones sinó valiéndose de dibujos, le ha hecho incurrir en algunas inexactitudes y le ha impedido rectificar algunos errores que habia entrevisto en sus trabajos, cometidos por algunos de los sábios europeos que se ocuparon del estudio de estos animales.

Nosotros hemos sido mas afortunados: — conocemos los importantes trabajos del Doctor Burmeister sobre este grupo, conocemos los valiosos materiales del Museo Público que le han servido para redactar esos trabajos, hemos recogido personalmente numerosos restos de *Glyptodonte*, hemos tenido ocasion de examinar todas las colecciones particulares que se han hecho en la provincia de Buenos Aires, y por fin en nuestro viaje á Europa hemos podido comparar todos esos materiales con los que allá se conservan en los grandes museos. Al coordinar todos los materiales que sobre esta sub-familia hemos recogido para nuestra descripcion detallada de los vertebrados fósiles del Plata hemos tenido ocasion de convencernos de lo enredada que se encuentra aun la clasificacion y sinonimia de los *Glyptodontes* y hemos resuelto adelantar este exámen y revision general para que cada denominacion ocupe su lugar, dando al César lo que es del César, y evitar si es posible nuevas confusiones. Al hacer esta revision general de los *Glyptodontes*, aunque muy poco aun hemos escrito sobre ellos, tendremos mas de una vez que enmendarnos la plana, pero nos consolaremos de encontrarnos en buena compañia.

—

Las primeras noticias sobre los Glyptodontes se encuentran en Falkner, quien á mediados del siglo pasado encontró una gran coraza que á pesar de su tamaño comparó á los armadillos actuales, reconociendo que ambos animales debian ser muy afines. Esto no impidió que años mas tarde cuando se encontraron nuevos fragmentos de corazas de *Glyptodontes* mezclados con los huesos del esqueleto de *Megatherium* que actualmente se conserva en Madrid, se atribuyeran á una coraza que hubiera pertenecido á este último coloso. De este modo la clasificacion de los *Glyptodontes* y su sinonimia se encontraba embrollada desde el primer momento y á medida que los nuevos descubrimientos se suceden y que se adquieren nociones positivas sobre su [conformacion y afinidades, la sinonimia se enreda de mas en mas.

La primera descripcion científica de un animal de este grupo fué hecha por el célebre anatomista inglés Ricardo Owen en 1838, sobre una coraza casi completa y partes considerables del esqueleto encontradas en las cercanías de Buenos Aires, aplicando al animal el nombre de *Glyptodon clavipes*. El nombre genérico de *Glyptodon* quiere decir diente con surco. Este carácter, de presentar cada muela cuatro surcos longitudinales profundos, dos en cada cara, es comun á todos los géneros del grupo; de ahí que el nombre de *Glyptodontes* haya sido aceptado en estos últimos años por todos los paleontólogos como una denominacion propia á toda la sub-familia.

El esqueleto que describió Owen se encuentra desde entónces en el Museo de Cirujanos de Londres, pero lo que Owen no sabia entónces ni podia sospechar, y que los materiales que despues se han recogido permiten afirmar, es que dicho esqueleto se halla restaurado con restos no tan solo de dos individuos, pero tambien de dos especies diferentes pertenecientes á dos géneros distintos, el *Glyptodon* y el que poco tiempo despues fué designado con el nombre de *Hoplophorus*. La coraza es de *Glyptodon* y el tubo cilíndrico que constituye la cola pertenece al *Hoplophorus*.

Otro carácter anatómico que no sospechó Owen es que entre las colas que terminan por un tubo cilíndrico y las corazas á que estos tubos se adaptan habia varios anillos movibles que faltan en la restauracion del *Glyptodon clavipes*. Desde esa época el dibujo del *Glyptodon clavipes* así restaurado figura en todos los tratados de Paleontología y otros libros científicos produciendo una confusion que aun continúa y continuará quizás por muchos años. Nunca se ha vuelto á encontrar otro ejemplar igual al de Owen, ni se puede encontrar puesto que lo repito se halla restaurado con restos de dos géneros distintos, el *Glyptodon* y el *Hoplophorus*.

Pocos años despues (1840-44) el Dr. Lund recogía en las cavernas del Brasil restos de varias especies de *Glyptodontes* que clasificó en dos géneros distintos, llamando al uno *Hoplophorus* y al otro *Chlamydotherium*. Este último fué considerado desde un principio como un género perfectamente distinto del *Hoplophorus*, tanto por su fórmula dentaria algo diferente de la de los demás *Glyptodontes* como por su coraza que se acerca á la de los *Dasypideos* ó armadillos. En este género incluyó Lund dos especies, el *Chlamydotherium Humboldtii* y el *Ch. major* ó *gigas*.

El género *Hoplophorus* fué desde un principio dificil separarlo del *Glyptodon* á causa de lo parecido de la dentadura en ambos animales. En este género colocaba Lund tres especies, el *Hoplophorus Sellowi*, el *H. minor* y el *H. euphractus*. Con este último nombre confundia Lund los restos de dos animales diferentes, un *Hoplophorus* y un verdadero *Glyptodon*. El *Hoplophorus euphractus* no sabemos cómo, cuándo ni por qué fué cambiado por Lund en *Hoplophorus Meyeri*, á lo ménos este nombre lleva en el Museo de Copenhague; poseo un molde del fragmento de coraza figurado por Lund como *H. euphractus* y por él he podido cerciorarme de que la especie brasilera difiere en efecto de las de Buenos Aires. En cuanto á los restos de verdaderos *Glyptodontes* confundidos por Lund bajo el mismo nombre con el *Hoplophorus* citado, han sido descritos en estos últimos años por el Profesor Reinhardt bajo el nombre de *Schistopleurum euphractum*. Poseo algunas placas dérmicas provenientes de las cavernas exploradas por Lund que pertenecen en efecto á un verdadero *Glyptodon* diferente de los de Buenos Aires, que sin duda es el mismo *Schistopleurum euphractum* descripto por Reinhardt. Pero en las mismas colecciones de Copenhague se conservan como provenientes de las cavernas del Brasil y de las escavaciones de Lund restos de *Glyptodon asper* que puedo afirmar provienen de la provincia de Buenos Aires, y es sabido que Lund nunca aportó á nuestras playas. Otros fragmentos de un verdadero *Glyptodon* que tambien se dice provienen de las escavaciones de Lund han sido figurados por el mismo Reinhardt bajo el nombre de *Glyptodon dubius*, pero aun dado caso de que en efecto provengan del Brasil y no de Buenos Aires como los del *Glyptodon asper* arriba mencionados, nada prueba que no pertenezcan á la misma especie que designó con el nombre de *Schistopleurum euphractum* y por consiguiente ambos deben reunirse, á lo menos provisoriamente.

Del *Hoplophorus minor* poseo el molde de una placa que supongo es todo lo que de él encontró Lund y ella prueba que es un verdadero *Glyptodon* y no un *Hoplophorus*. Difiere sin duda del *Glyptodon euphractus* (*Schistopleurum euphractum* de Reinhardt) pero sobre tan escasos restos sus verdaderos caractéres son difíciles de determinar ; puedo avanzar sin embargo que parece ser la especie mas chica de *Glyptodon* encontrada hasta ahora.

El *Hoplophorus Sellowi* no es un *Glyptodonte*. Las placas denominadas tal pertenecen á las secciones fijas de la coraza del animal que designó casi al mismo tiempo con el nombre de *Dasypus punctatus:* es por consiguiente un *Dasypideo*, pero un *Dasypideo* de gran talla, diferente de los actuales, y genéricamente idéntico al de Buenos Aires que he designado con el nombre de *Propaopus* como lo probaré en un trabajo especial sobre este género ya redactado pero que aun no he podido publicar por no estar pronto los dibujos que deben acompañarlo.

Hácia esta misma época el Dr. Villardebó de Montevideo enviaba al Jardin de Plantas de Paris la coraza de un *Glyptodon* gigantezco que habia designado primero con el nombre de *Dasypus antiquus* y despues de *Dasypus máximus*. Esta coraza de la que aun existen en el Museo de Paris grandes trozos fué clasificada mas tarde como de *Glyptodon clavipes* de Owen, aunque erróneamente.

Es á esta coraza á que hace alusion Pictet en su tratado de Paleontologia cuando dice que el *Dasypus antiquus* y el *Dasypus máximus* de Villardebó deben reunirse al *Glyptodon clavipes* de Owen. Este *Glyptodon* difiere tanto del *clavipes* como de todos los otros conocidos, y lo he bautizado junto con el Dr. Gervais en nuestro trabajo sobre *Los mamíferos fósiles de la América Meridional* con el nuevo nombre de *Glyptodon principale*. En mi museo poseo un grueso fragmento de esta coraza que me ha regalado el Museo de Paris.

En 1845 Owen agregaba algunos nuevos datos al conocimiento del *Glyptodon clavipes*, introduciendo al mismo tiempo tres nuevas especies que designa con los nombres de *Glyptodon ornatus*, *Glyptodon reticulatus* y *Glyptodon tuberculatus*. Del exámen de las figuras dadas por Owen y de las piezas originales que se conservan en el Museo de Cirujanos de Londres, resulta lo siguiente. Que el *Glyptodon ornatus* de Owen, es el mismo animal que conocemos actualmente bajo el nombre de *Hoplophorus ornatus*. Que el *Glyptodon tuberculatus* de Owen no es como debia esperarse el *Panochtus tuberculatus* de Burmeister sinó el *Glyptodon asper* del mismo autor. Y por último que el *Glyptodon reticulatus* no es un verdadero *Glyptodon* sinó el *Panochtus tuberculatus* de Burmeister. Así pues Nodot se equivocó al identificar su *Schistopleurum tuberculatum* con el *Glyptodon tuberculatus* de Owen, y Burmeister fiándose sin duda en los dibujos de Nodot, se equivocó á su vez identificando su *Panochtus tuberculatus* con el *Glyptodon* del mismo nombre específico de Owen, pues hubiera debido identificarlo con el *Glyptodon reticulatus*. Del mismo modo Nodot se equivocó al tomar su *Schistopleurum typus* por nuevo, y Burmeister debió haber identificado su *Glyptodon asper* con el *Glyptodon tuberculatus*. En efecto, la especie que presenta en la superficie externa de la coraza verdaderos tubérculos es el *Glyptodon asper*, mientras que la que presenta una superficie de aspecto reticular es el *Panochtus tuberculatus* cuya coraza está cubierta en realidad no de verdaderos tubérculos sinó de pequeñas verrugas. Aun actualmente se pueden ver en el Museo Británico fragmentos de coraza y colas de *Panochtus* clasificadas como *Glyptodon reticulatus* y fragmentos de *Glyptodon asper* clasificados como *Glyptodon reticulatus.* Verdad es tambien que allí se ha llevado la confusion al extremo, pues al lado se vé una coraza completa del *Glyptodon asper* que está clasificada como *Glyptodon reticulatus* Owen, y debajo se halla escrito como sinonimia *Schistopleurum typus* Nodot, que como es sabido corresponde al *Glyptodon asper* de Burmeister.

Un año despues (1846) el mismo Owen introducia una nueva especie con el nombre de *Glyptodon clavicaudatus*, muy diferente de las otras, y que ha formado mas tarde el tipo de un nuevo género, el *Dœdicurus* de Burmeister. Algun tiempo despues, en la parte zoológica del Beagle figura el mismo autor algunas placas que designa con el nombre de *Hoplophorus euphractus* de Lund, pero no pertenecen á esa especie, pero si probablemente al *Hoplophorus elegans* de Burmeister.

En 1850, Blainville hizo figurar para su *Osteografía* muy buenas piezas de *Glyptodontes* pero el autor murió antes que hubiera redactado la descripcion correspondiente.

En órden de antigüedad vienen los trabajos de Bravard, hasta ahora casi todos inéditos. Este distinguido naturalista, reunió entre los años de 1852 á 56 una numerosa coleccion de fósiles que se conserva actualmente en el Museo Público de Buenos Aires. En ella clasificó 7 especies de *Glyptodontes* que denomina *G. gigas*, *G. geome-*

tricus, G. tuberculatus, G. Oweni, G. D'Orbignyi, G. radiatus. Bravard, antes de salir de Europa para Buenos Aires, visitó detenidamente las colecciones de fósiles argentinos conservadas en los museos de Lóndres: interesante seria pues conocer la relacion de sus especies con las ya entonces conocidas y con las que se descubrieron despues. Publicó él la lista de sus especies aunque no sus caractéres distintivos, de modo que imposible seria reconocerlas. Sin embargo él hizo un resúmen de los caractéres que distinguen cada especie y dibujos muy buenos de las placas de la coraza y de las colas; esos materiales están en mi poder como otros varios trabajos inéditos de Bravard sobre la fauna fósil del Plata, y estos manuscritos me permiten reconocer sus especies.

El *Glyptodon gigas* es un *Glyptodon* de placas lisas en sus dos caras y con grandes agujeros que las perforan completamente. Pertenece pues este animal al género *Dœdicurus* descrito últimamente en gran parte por el Señor Burmeister.

El *Glyptodon geometricus* corresponde al *Glyptodon elongatus* de Burmeister.

El *Glyptodon tuberculatus* corresponde como el primero de Lóndres del mismo nombre, al *Glyptodon asper* de Burmeister.

El *Glyptodon reticulatus* corresponde como el primero de Lóndres del mismo nombre, al *Panochtus tuberculatus* de Burmeister.

El *Glyptodon Oweni* es el *Hoplophorus ornatus.*

El *Glyptodon D'Orbignyi* dice es de placas lisas sin figuras ó adornos en la superficie esterna. No dá dibujos de él y á causa de eso no puedo reconocerlo con seguridad. A juzgar por el carácter de tener placas lisas sin adornos en la superficie esterna, es posible sea el género particular que he designado con el nombre de *Euryurus.*

El *Glyptodon radiatus* lo habia antes identificado juntamente con el Doctor Gervais, con el *Hoplophorus elegans* de Burmeister, pero comparando nuevamente los dibujos de este naturalista con los de Bravard veo que indudablemente las dos especies son distintas. El animal de Bravard es muy pequeño y es probablemente idéntico á una especie igualmente muy pequeña y de placas muy delgadas que he clasificado últimamente como *Hoplophorus compressus*.

En 1856 aparecia la obra de Nodot, *Description d'un nouveau genre d'Edenté fossile,* en la que el autor admitia de 12 á 15 especies diferentes de *Glyptodontes*. Este trabajo de Nodot hecho sin método y sin tener en cuenta las divisiones naturales, sin duda por no haberlas alcanzado, no ha hecho mas que enredar con divisiones artificiales y caprichosas la sinonimia de los *Glyptodontes*, lo que es tanto menos disculpable cuanto que el autor tenia materiales suficientes para hacer un buen trabajo. Las grandes colas en forma de clava figuradas por Blainville y pertenecientes al gigantesco animal llamado mas tarde por Burmeister *Doedicurus* las atribuyó al débil *Hoplophorus* de Lund. Las grandes placas rectangulares del *Chlamydotherium* las clasificó como de un *Dasypus*, y los otros *Glyptodontes* los dividió en dos géneros completamente arbitrarios, puesto que juntan dos animales tan diferentes como el *Glyptodon asper* y el *Panochtus*, y separan animales tan parecidos como el mismo *Glyptodon asper* y el *Glyptodon clavipes*. Toma el *Glyptodon asper* como tipo de su pretendido nuevo género *Schistopleurum* llamándole *S. typus,* y considera el *Glyptodon clavipes* de Owen como tipo del género *Glyptodon;* al querer establecer una diferencia genérica entre el *Schistopleurum* y el *Glyptodon* enumera una media docena de caractéres que crée propios ya de uno, ya del otro género, pero que en realidad son comunes á todos los *Glyptodontes*. La única diferencia de importancia que menciona se encuentra en la forma de la cola: dice que el *Schistopleurum* tiene una cola compuesta de un cierto número de anillos movibles cubiertos de tubérculos espinosos y que entran los unos en los otros, y que en el *Glyptodon* la cola se halla constituida por un tubo cilíndrico indivisible. Pero esta única diferencia que pudo encontrar entre ambos animales está á su vez basada sobre un error, la falsa restauracion del *Glyptodon clavipes* de Lóndres. Con todos los materiales que tenia á su disposicion no fué capaz de apercibirse que esta cola debió estar precedida por un cierto número de anillos movibles, ni mucho menos de sospechar ni aun remotamente, que la cola del *Glyptodon clavipes* de Lóndres pertenecia á un individuo de un género distinto. No fué capaz de apercibirse que el *Glyptodon clavipes* del Museo de cirujanos, escepcion hecha de la cola que no le pertenece es absolutamente idéntico á su *Schistopleurum typus* y que por consiguiente el primero debió haber tenido una cola compuesta de anillos espinosos como la del último. Pero en vez de apercibirse de estos hechos reales, demostrados por la misma conformacion típica de ambos animales, pierde 20 páginas en hacernos una nebulosa descripcion del sistema vascular de la coraza de su *Schistopleurum typus*. La separacion pues de esos animales en dos géneros, *Glyptodon* y *Schistopleurum*, no tiene absolutamente razon de ser y debe desaparecer cuanto antes.

En la identificacion de las especies, cometió Nodot iguales errores. No conoció que el *Glyptodon reticulatus* de Owen era el mismo animal que él llama *Schistopleurum tuberculatum* y describió como *reticulatus* un verdadero *Glyptodon*, entonces nuevo, que probablemente nunca conoció Owen. Ni tampoco conoció que el *Glyptodon tuberculatus* de Owen era el mismo animal que él bautizaba con el nuevo nombre de *Schistopleu-*

rum typus. Tales errores han engendrado otros y otros, y la sinonimia de los *Glyptodontes* se hizo una confusion poco menos que inextricable. Además del *Schistopleurum typus* introduce Nodot las siguientes nuevas especies: *S. gemmatum*, *G. Oweni*, *G. gracilis*, *G. elevatus*, *G. subelevatus*, *G. quadratus* y *G. verrucosus*.

El *Schistopleurum gemmatum* es el mismo animal que Burmeister denomina *Glyptodon elongatus*.

El *Glyptodon Oweni* no puedo reconocerlo. He pedido comunicacion del fragmento original de coraza sobre que fué fundado pero no se pudo encontrar y de consiguiente no se puede averiguar su valor específico. A juzgar por las figuras de Nodot no seria imposible que fuera la misma especie que he llamado hace poco *Glyptodon Muñizii*.

El *Glyptodon gracilis* es un *Hoplophorus* y aunque tengo de él un fragmento de coraza considerable no puedo afirmar si es una especie distinta ó un fragmento lateral de la coraza del *Hoplophorus Meyeri* (antes *euphractus*) como lo quiere Burmeister. Lo que es positivo es que tanto el fragmento descrito por Nodot como el mio pertenecen á las aletas laterales de la coraza que se hallan á ambos lados de la abertura anterior ó cefálica y que se parecen en efecto mucho á las partes correspondientes del *Hoplophorus ornatus* como lo dijo Burmeister, y por consiguiente es probable como él lo dice representen las partes correspondientes del *Hoplophorus Meyeri*. Esto es tanto mas posible si se tiene presente que no se conoce otra especie de verdaderos *Hoplophorus* de las cavernas del Brasil. Creo pues que hasta que no se encuentren nuevos materiales que permitan una distincion deben reunirse las dos especies.

El *Glyptodon elevatus* ha sido fundado sobre una porcion considerable de la coraza de un animal muy particular y muy diferente de los otros *Glyptodontes*. Nodot no se apercibió de que las placas que componen esta coraza á pesar de ser simétricas no se traban unas á otras por suturas fijas como las de los otros *Glytpodontes*, pero que estaban simplemente justapuestas unas al lado de otras, y que si en dicho ejemplar permanecen unidas es á causa de un cemento calcáreo que ha penetrado por las hendiduras uniendo las placas entre si. Y sin embargo hubiera bastado una simple ojeada á la superficie interna para apercibirse que las diferentes piezas que componen la coraza se encontraban primitivamente sueltas y aun que fueron en gran parte dislocadas antes de haber sido unidas por el precipitado calcáreo. Sobre esta coraza fundé hace tres años el nuevo género *Thoracophorus*.

El *Glyptodon subelevatus* es en efecto un verdadero *Glyptodon* y una buena especie.

El *Glyptodon quadratus* ha sido fundado sobre un fragmento lateral de la coraza de un verdadero *Glyptodon*, probablemente del *G. asper*. Poseo fragmentos laterales de coraza de *Glyptodon asper* y de *G. elongatus* que presentan absolutamente la misma disposicion que las placas figuradas por Nodot, y consideradas por separado podrian dar lugar al mismo error. El *Glyptodon quadratus* no es pues una especie distinta y su nombre debe desaparecer.

El *Glyptodon verrucosus* fué fundado por Nodot sobre el dibujo de una placa de la *Osteographie* de Blainville. He buscado dicha placa en el Museo de Paris pero inútilmente; no la he encontrado ni existe ninguna que se le parezca. En cambio ví en él una porcion considerable de una coraza de un *Panochtus* que se encuentra allí desde hace mas de 30 años y que me reveló lo que era el *Glyptodon verrucosus*. Este *Panochtus* tuvo una enfermedad en la parte superior de la coraza, y una parte considerable de la superficie de esta, afectada por la enfermedad, muestra un gran número de verrugas irregulares mas grandes que los pequeños tubérculos que ornan las placas de la coraza del *Panochtus* y colocados en sentido longitudinal, es decir siguiendo el mayor largo de las placas que en la coraza es de adelante hácia atrás. La figura del pretendido *Glyptodon verrucosus* de Nodot presenta absolutamente el mismo aspecto y no dudo que lo que Blainville hizo figurar es una placa de la misma coraza enferma. Así el *Glyptodon verrucosus* es un *Panochtus tuberculatus* enfermo.

Hasta 1864 no vuelve á aparecer ningun trabajo de alguna importancia sobre los *Glyptodontes.* Es en esta época que empiezan las sábias y laboriosas investigaciones de Burmeister sobre esta subfamilia. En la entrega primera de los *Anales del Museo Público de Buenos Aires* (1864) empieza reconociendo solo la existencia de cuatro especie bien distintas: el *Glyptodon spinicaudus* que es el *Schistopleurum typus* de Nodot y el primitivo *Glyptodon tuberculatus* de Owen; el *Glyptodon clavipes*; el *Glyptodon tuberculatus*, el primimitivo *G. reticulatus* de Owen; y una nueva especie que denomina *Glyptodon pumilio.* No se pronuncia aun sobre la cuestion de saber si los *Glyptodontes* constituyen uno ó mas géneros, sin embargo reconoce que el *Glyptodon clavipes* de Londres está mal restaurado y que entre la base del tubo cilíndrico de la cola y la coraza debian existir varios anillos movibles, pero no sospechó que el tubo mismo de la cola fuera de otro individuo, de otra especie y de otro género.

En 1865 Serres describió una nueva especie de *Glyptodonte* que llamó *Glyptodon giganteus.* La cadera sobre que fundó esta especie llevada á Paris por Seguin estaba acompañada de algunas placas de coraza sin adornos y con grandes agujeros que pasan de parte á parte como he podido cerciorarme de ello en el Jardin de Plantas. Pertenece entonces esta especie al género *Dœdicu-*

rus. Pero yo me inclino á creer que Serres le aplicó el nombre de *giganteus* modificando simplemente el apelativo de *gigas* que le habia dado Bravard, guiándose sobre las descripciones y figuras de este naturalista, cuyos manuscritos tuvo ocasion de consultar, pues no otra cosa hizo cuando cambió al *Typotherium* el nombre que le habia aplicado Bravard, llamándole *Mesotherium;* Serres no tenia en esa época materiales para conocer la forma del cráneo de este animal, mientras que las descripciones de Bravard, que seguramente consultó sin mencionarlas, están acompañadas de cuatro vistas diferentes del cráneo, láminas que cuando tenga tiempo y mis recursos me lo permitan pienso publicar juntamente con los demás dibujos y manuscritos de Bravard en mi poder.

Poco tiempo despues del citado trabajo de Serres, el Señor Pouchet describia una coraza casi entera de un *Glyptodonte* pequeño, llamándolo *Hoplophorus euphractus* é indentificándolo así con el género y especie de Lund. La coraza pertenece en efecto al género *Hoplophorus* pero no á la especie *euphractus* de Lund sinó al *Glyptodon ornatus* de Owen, y como *Glyptodon ornatus* acababa de designarla el Profesor Serres, de donde se deduce que el *Glyptodon ornatus* de Owen es un *Hoplophorus*.

Al año siguiente, en la entrega tercera de los *Anales del Museo Público de Buenos Aires* el Señor Burmeister empieza sus clasificaciones metódicas. Divide los *glyptodontes* de Buenos Aires en 3 grupos diferentes. Dá á su primer grupo el nombre genérico de *Panochtus* tomando por tipo de este nuevo género el *Panochtus tuberculatus* (antes *Glyptodon tuberculatus* que era el primitivo *G. reticulatus* de Owen) conociendo así aun antes de tener el esqueleto completo de este animal su forma particular y diferente de los otros *Glyptodontes*, pero indentificaba erróneamente el *Glyptodon giganteus* de Serres con su *Panochtus tuberculatus* é incluia en el mismo género el *Glyptodon clavicaudatus* de Owen.

Su segundo grupo, el *Glyptodon*, no contiene mas que una sola especie, el *G. clavipes* de Lóndres y lo distingue solo por la forma de su siempre desgraciada cola, equivocada.

Su tercer grupo lo identifica con el *Schistopleurum* de Nodot y erróneamente con el *Hoplophorus* de Lund. Incluye en este grupo su *Glyptodon spinicaudus* al que dá el nuevo nombre de *G. asper*, é introduce dos nuevas especies que denomina *G. elongatus* y *G. lævis*. A las otras especies no les dá colocacion en esta clasificacion. El *Glyptodon ornatus* de Owen lo considera un *Glyptodon clavipes* jóven, dice no haber visto ningun pedazo del *Glyptodon reticulatus* de Owen cuando es su *Panochtus tuberculatus*, y reune en una misma especie el *Glyptodon elevatus* y el *Glyptodon subelevatus* de Nodot, dos animales completamente diferentes. Es tambien en esta entrega que el autor enuncia por primera vez su peregrina idea de que los *Glyptodontes* estaban protejidos por un escudo ventral ó plastron á manera de las tortugas, y hasta creyó haber encontrado los fragmentos de dicho plastron.

En las entregas séptima y octava (1870-71) de los ya citados *Anales* describe la coraza y el esqueleto del género *Panochtus* introduciendo una nueva especie que denomina *Panochtus bullifer*, é identifica el *Glyptodon giganteus* de Serres con el *Glyptodon clavicaudatus* de Owen bajo el nombre de *Panochtus clavicaudatus*. Dá algunos restos descriptos por Lund como del *Hoplophorus euphractus* como los de un *Panochtus* que llama *P. Lundii*, y persiste en creer que el *Glyptodon ornatus* de Owen y el *Hoplophorus euphractus* de Pouchet pertenecen al *Glyptodon clavipes* jóven; insiste nuevamente y con razon en que no encuentra diferencia entre el *Schistopleurum* de Nodot y el *Glyptodon* de Owen, escepcion hecha de la cola, naturalmente.

En la entrega novena (1871) teniendo en su poder mayor acopio de materiales pudo reconocer la distincion del *Hoplophorus* y del *Glyptodon* admitiendo el primero como género perfectamente distinto. Reconoce que el pretendido *Panochtus Lundii* es en efecto un *Hoplophorus* como tambien el *Glyptodon ornatus* de Owen, cuya coraza y parte considerable del esqueleto describe bajo el nombre de *Hoplophorus ornatus*, añadiendo una nueva especie bajo el nombre de *Hoplophorus elegans*. Junta, probablemente con razon el *Glyptodon gracilis* de Nodot con el *Hoplophorus euphractus* de Lund, é incluye en el mismo género su antiguo *Glyptodon pumilio*.

En la entrega décima (1872) empieza la descripcion completa de los pretendidos géneros *Schistopleurum* y *Glyptodon* insistiendo siempre en que la única diferencia entre ambos consiste en la cola. En la entrega undécima continúa esta descripcion que concluye en la duodécima (1874), haciendo en ella esfuerzos imposibles por hacer una separacion natural entre el *Schistopleurum* y el *Glyptodon*, pero en vano: la única diferencia la constituye siempre la cola, y concluye por declarar que se halla incapáz de reconocer las especies del subgénero *Glyptodon*, aunque coloca en él además del *Glyptodon clavipes*, un *Glyptodon reticulatus* que no es el de Owen sinó el de Nodot. Describe una coraza incompleta y varias colas cilíndricas que basándose sobre el esqueleto del Museo de Cirujanos de Lóndres atribuye al *Glyptodon clavipes*, pero esas colas son igualmente de *Hoplophorus* como es fácil cerciorarse de ello comparándolas con las colas cilíndricas de las especies de este último género. En cuanto á la coraza tampoco pertenece al *Glyptodon clavipes*. Entre las planchas que acompañan á esta última entrega hay una en la que el autor ha dado la restauracion del *Glyptodon clavipes* segun los materiales conservados en el Museo de Buenos Aires; la coraza de esta restauracion es completamente diferente por su curva y forma de la del esqueleto de Lóndres, y se halla seguida por siete anillos caudales planos á los que sigue un tubo cilíndrico aplastado de *Hoplophorus,* construyendo así una cola cuyo largo iguala á la longitud del tronco. Tal animal, á lo menos como nos lo muestra la restauracion, no ha existido.

En la segunda parte de esta última entrega, funda el autor el nuevo género *Dœdicurus,* describiendo de él la cabeza y varios otros huesos, atribuyendo al mismo género las colas en forma de clava como la del *Glyptodon clavicaudatus* de Owen, é identifica la especie con el *Glyptodon giganteus* de Serres que es el *Glyptodon gigas* de Bravard, llamando al animal *Dœdicurus giganteus.* No dá ninguna descripcion de la coraza porque toma los restos encontrados con el esqueleto que describe por los del plastron ó escudo ventral del animal, siendo así que pertenecen á la coraza dorsal, pues este género difiere de los demas Glyptodontes en que no presenta ninguna ornamentacion en la superficie esterna de las placas, y en que estas muestran grandes agujeros que las perforan completamente destinados á dar pasage á los vasos que alimentaban una segunda coraza espesa que reproducia en su superficie los dibujos de los otros *Glyptodontes,* pero esta de naturaleza córnea. Con esta entrega se concluye la monografía de los *Glyptodontes* del Doctor Burmeister, obra colosal que quedará como un monumento de la Paleontología argentina. En ella dá la descripcion completa de un nuevo género, el *Panochtus;* funda otro género no ménos interesante del que describe partes considerables del esqueleto, el *Dœdicurus;* describe el género *Hoplophorus* separándolo de los otros *Glyptodontes;* y dá la descripcion casi completa de tres especies de *Glyptodontes*, el *G. asper*, el *G. elongatus* y el *G. lævis*, apercibiéndose de la estrecha union del pretendido género *Schistopleurum* con el *Glyptodon* aunque sin conseguir unirlos en uno solo á causa de la falsa restauracion del *Glyptodon clavipes* de Lóndres.

En 1872 el Profesor Cornalia en su trabajo sobre los fósiles de la Pampa, regalados al Museo de Milan, adoptando la primera identificacion de Burmeister del *Schistopleurum* con el *Hoplophorus* llama á los *Glyptodon asper, elongatus* y *lævis*, de Burmeister, *Hoplophorus asper, H. elongatus* y *Hoplophorus lævis*, incluyendo con la misma denominacion de *Hoplophorus* el *Glyptodon reticulatus.* Hácia la misma época, el Profesor Reinhardt llamaba igualmente *Hoplophorus spinicaudes* al *Glyptodon asper* de Burmeister.

En 1875 hice yo mis primeros ensayos de determinaciones paleontológicas, pero en la parte que se refiere á los *Gliptodontes* fuí poco afortunado, tanto porque no estaba para ello suficientemente preparado, cuanto porque no tenia suficientes elementos, ni los libros necesarios ni los medios para procurármelos. Sobre los restos de un animal particular hasta ahora poco conocido fundé un nuevo género llamándolo *Pampaterium typus* é introduje una nueva especie de *Hoplophorus*, el *H. Burmeisteri*. El pretendido *Pampatherium* es un *Chlamydotherium*, pero no es de estrañarse haya incurrido en este error pues el Doctor Burmeister no habia ni ha mencionado hasta ahora este animal entre los fósiles del Plata, y yo no tenia á mi disposicion las obras de Lund, únicas en que se hace mencion de él y eso de una manera muy incompleta. Sin embargo la especie platense difiere de la brasilera, y debe conservar su apelativo propio de *typus*. El *Hoplophorus Burmeisteri* sé ahora que lo he fundado sobre una parte considerable de un escudo cefálico de un *Hoplophorus ornatus* que encontré completamente aislado y que á causa de eso tomé como una parte de la coraza de una especie nueva.

Mis primeras sospechas de que las colas atribuidas al *Glyptodon clavipes* eran de *Hoplophorus* y que por consiguiente el *Glyptodon* no se diferenciaba del *Schistopleurum* remontan á últimos de 1877, pocos meses antes de salir para Europa. Poseia entonces varios tubos cilíndricos aplastados iguales á los del *Hoplophorus ornatus*, otros parecidos al que muestra el *Glyptodon clavipes* de Lóndres, pero ni los unos ni los otros no los habia encontrado con corazas y huesos de *Glyptodon* sinó de *Hoplophorus*. Mis sospechas se confirmaron aun mas cuando al año siguiente pude observar en el Museo de Paris conjuntamente con el Profesor Pablo Gervais varios otros tubos parecidos que tambien se habian encontrado todos con corazas de *Hoplophorus* y no de *Glyptodon*.

En ese mismo año (1878) el Profesor Gervais introducia dos nuevas especies, el *Glyptodon rudis* y el *Hoplophorus discifer*. Esta última especie ha sido fundada sobre restos de un animal de un género diferente y de la subfamilia de los *Dasypideos*, el *Propraopus* ó mulita gigantesca.

Al año siguiente (1879) el Doctor Burmeister en el tercer volúmen de la *Descripcion física de la República Argentina* pasa en revista sus trabajos anteriores sobre los *Glyptodontes*. Identifica el *Glyptodon gracilis* de Nodot con el *Hoplophorus euphractus*, y el *Glyptodon rudis* de Gervais con el *Dœdicurus giganteus*, pero estos dos últimos animales son completamente distintos. Concluye en fin por admitir la separacion de los géneros *Schistopleurum* y *Glyptodon* dando á sus tres especies anteriores los nombres de *Schistopleurum asperum*, *G. elongatum* y *G. læve*.

A fines de 1879 hice en compañia del Dr. Gervais, en nuestro trabajo *Los mamíferos fósiles de la América Meridional,* una revision de los *Glyptodontes* admitiendo en ellos siete géneros.

El *Dœdicurus* de Burmeister en el que colocamos cuatro especies: el *Dœdicurus clavicaudatus* sobre la cola gigantesca del Museo Británico; el *D. Uruguayensis* y el *D. Pouchetii* sobre dos colas una del Jardin de Plantas y la otra de la Escuela Normal de Paris, que indican dos especies distintas mas pequeñas; y el *D. giganteus* del que no conociéndose aun la cola podrá quizá mas tarde, cuando se conozca esta parte del animal, identificarse con alguna de las especies ya nombradas.

El *Euryurus*, género nuevo fundado sobre el *Glyptodon rudis* de Gervais.

El *Panochtus* de Burmeister, con las dos especies que este sábio incluye en él.

El *Hoplophorus* de Lund, en el que introducimos dos nuevas especies, el *H. perfectus* y el *H. imperfectus,* colocando en él el *H. minor* de Lund que es un *Glyptodon* como ya lo suponiamos entónces, segun lo demuestran las cuatro líneas que á él le consagramos. Identificamos el *Glyptodon radiatus* de Bravard con el *Hoplophorus elegans* de Burmeister, aunque probablemente erroneamente, pues los creo ahora diferentes; y las placas que entónces identificamos con ellos, forman igualmente otra especie distinta que últimamente he designado con el nombre de *Hoplophorus elevatus.* Este grupo particular de *Glyptodontes* de placas radiadas es posible que constituya un género ó subgénero distinto que solo podrá distinguirse cuando se encuentren las colas ú otras partes características del esqueleto.

El género *Glyptodon,* que reunimos en ese trabajo al *Schistopleurum* por no encontrar entre ambos ninguna diferencia; en efecto, á este propósito, hablando del

Glyptodon clavipes decíamos lo siguiente: «Entre los principales restos que se conocen de esta especie, citaremos la coraza que figura en las colecciones del Colegio de Cirujanos de Lóndres, descrita por Owen, pero la cola adaptada á esta coraza pertenece á un individuo del género *Hoplophorus*; el animal así restaurado ha sido desgraciadamente reproducido de esa manera en un gran número de tratados de paleontología, error que nos ha parecido útil indicar, tanto mas que es sobre él que reposa la separacion infundada del género *Glyptodon* en *Glyptodon* y *Schistopleurum.*» (pág. 202). Habia llegado á esta conclusion definitiva despues de una visita que hice á Lóndres en el mes de Setiembre de 1879, en la que pude examinar el esqueleto del Museo de Cirujanos y convencerme de que la cola era de un *Hoplophorus*, y que la coraza no se diferenciaba por ningun carácter de importancia de las que se atribuyen al pretendido género *Schistopleurum*, aunque nunca habia visto una coraza de estructura completamente igual, pues lo repito, las que en el Museo de Buenos Aires están clasificadas como tal no pertenecen á esta especie. El *Glyptodon asper* de Burmeister lo incluimos en este género, bajo el nombre de *Glyptodon typus*, por ser este apelativo específico mas antiguo de 18 años que el que le dió Burmeister. El *Schistopleurum elongatum* ó *Glyptodon elongatus* de Burmeister lo incluimos bajo el nombre de *Glyptodon gemmatum*, apelativo específico de Nodot, igualmente anterior al de Burmeister. Identificamos el *Glyptodon geometricus* de Bravard con el *G. asper* de Burmeister, pero erróneamente, pues hubiéramos debido identificarlo con el *G. elongatus*. Identificamos bajo la fé de Pictet el *Dasypus antiquus* y el *Dasypus máximus* de Villardebó con el *Glyptodon clavipes*, cuando dichos nombres habian sido aplicados por el Dr. Villardebó á un *Glyptodon* completamente diferente que en el mismo trabajo hemos designado con el nombre de *G. principale*, por ser el mas corpulento de todos los verdaderos *Glyptodon*. Admitimos un *Glyptodon euphractus* del Brasil descrito por Reinhardt y al lado un *Glyptodon Sellowi* que considerábamos cercano del *Glyptodon clavipes*; al hacer esta última determinacion nos habíamos guiado sobre algunas placas de un *Glyptodon* del Brasil, perteneciente al Museo de Copenhague, que estaban clasificadas como de *Hoplophorus Sellowi*, pero ahora guiándome sobre las mismas obras de Lund, veo que los dibujos de las placas de su *Hoplophorus Sellowi* no son de un *Glyptodon* ni de un *Hoplophorus*, pero si de mi género *Propraopus*. En cuanto á las placas de verdaderos Glyptodontes provenientes de las cavernas del Brasil, que á causa de una etiqueta equivocada habíalas considerado como del *H. Sellowi* de Lund, deben considerarse como pertenecientes al *G. euphractus*, en el que deberá tambien incluirse, como ya lo dije en otra parte, el *G. dubius* del mismo Reinhardt.

El nuevo género *Thoracophorus* con una sola especie, lo fundamos sobre el antiguo *Glyptodon elevatus* de Nodot.

En fin, en el género *Chlamydotherium* incluimos las dos especies brasileras de Lund y la argentina.

En 1881, en el segundo volúmen de mi obra *La antigüedad del hombre en el Plata*, agregaba á esta ya larga lista varias nuevas especies, un *Panochtus Morenoi* del Uruguay; dos *Glyptodontes*, el *Glyptodon rudimentarius* y el *Glyptodon Muñizii*; y dos *Thoracophorus*, *T. depressus* y *T. minutus*. En fin, últimamente he agregado un gran *Glyptodon*, *G. perforatus*. caracterizado por una superficie muy irregular con grandes surcos profundos y agujeros enormes que absorben casi por completo la superficie de la arealita ó figura central de cada placa; y dos *Hoplophorus*, *H. elevatus* y *H.*

compressus. Y aunque esta lista parece ya bastante larga, no es de creerse quede en *statu quo* : por el contrario, se ha de aumentar, y daré como prueba de ello la existencia de restos de los géneros *Hoplophorus*, *Glyptodon* y *Dœdicurus* provenientes algunos del terciario patagónico, otros probablemente de la formacion araucana del Dr. Adolfo Doering, y pertenecientes á especies nuevas; pero como no me pertenecen no puedo estenderme en mas datos al respecto. Agregaré sí, que el Sr. Moreno acaba de fundar dos nuevas especies que denomina, la una *Hoplophorus australis*, y la otra *Hoplophorus Ameghinii*, esta última bastante diferente de las demás conocidas.

Despues de mi vuelta de Europa me he confirmado aun mas en mi opinion de que el *Schistopleurum* y el *Glyptodon* es el mismo animal separado en dos géneros, sin fundamento alguno para ello. En poder del Señor Carles, de Buenos Aires, he visto varias colas cilíndricas, unas del *Hoplophorus ornatus*, otras mas ó ménos parecidas, á las que se atribuyen al *Glyptodon clavipes* y segun el colector, unas y otras han sido encontradas como siempre con corazas de *Hoplophorus* y no de *Glyptodon*.

Hace pocos dias he tenido ocasion de examinar la coleccion del finado D. Manuel Eguia, y ver la cola de dicha coleccion atribuida al *Glyptodon clavipes* y encuentro igualmente que pertenece á una especie del género *Hoplophorus*. Otro fragmento de un tubo parecido, pero diferente del de la cola del *Hoplophorus ornatus*, proveniente del interior de la República y que forma parte de las colecciones del Museo de que es Director el Señor Moreno, se encuetra igualmente acompañado de un fragmento de coraza de *Hoplophorus* y no de *Glyptodon*.

En fin, hace cosa de un mes, mi hermano Cárlos Ameghino ha recogido á legua y media de Lujan, cerca del molino de Jauregui, el esqueleto completo de un *Glypto*–

don aun jóven, con su coraza, la cabeza y la cola intacta. Los huesos, aunque de un animal jóven en el que la columna vertebral está todavia constituida por vértebras sueltas, se parecen completamente á los del *Glyptodon clavipes* y la cabeza es completamente idéntica á la del Museo de Cirujanos de Lóndres. Ahora bien, esta coraza con su esqueleto no se ha encontrado con una cola cilíndrica de *Hoplophorus* como la del ejemplar de Lóndres, pero si con una cola compuesta de nueve anillos tuberculosos como las colas que se atribuian al *Schistopleurum.*

El género *Schistopleurum* pues no existe, no se diferencia en nada del *Glyptodon* y está basado sobre un error evidente, por consiguiente debe desaparecer.

Sobre las otras especies cuya sinonimia es enredada y aun dudoso el nombre que deben llevar, diré lo siguiente:

El *Panochtus tuberculatus,* por derecho de antigüedad, debería tomar el nombre de *reticulatus,* pero esto no haría mas que una confusion en la sinonimia de estos animales y de consiguiente retardaria el progreso de la ciencia, pues los magníficos trabajos de Burmeister sobre este género y las soberbias láminas de que se encuentran acompañados, han hecho conocer la especie con el nombre de *tuberculatus* y con este nombre es conocida en todas partes, hasta en Lóndres; debe pues conservársele. Yo hubiera preferido el apelativo *verrucosus,* que en un principio se habia propuesto darle el Dr. Burmeister, pero ahora ya es tarde. Llámesele pues *Panochtus tuberculatus,* pero no *P. tuberculatus* Owen, puesto que este apelativo para Owen designaba el *Glyptodon asper,* pero si, *P. tuberculatus* Burmeister.

El *Glyptodon asper* llamado primitivamente por Owen *G. tuberculatus,* tampoco puede aplicársele este último apelativo, puesto que sirve ya para designar el *Panochtus tuberculatus,* y su adopcion obligaria á cambiar el nombre de este último lo que complicaria de mas en mas la sinonimia con gran detrimento para la ciencia. El apelativo *typus*, que le habia dado Nodot y que yo ántes habia adoptado tiene la prioridad sobre el de Burmeister, pero este derecho lo pierde por el solo hecho de haber dado un nombre nuevo á un animal que ya era conocido y clasificado; y si por circunstancias especiales, en vista de simplificar la sinonimia, no se puede emplear la denominacion de Owen, no es obligatorio conservar la de Nodot. Su adopcion seria puramente convencional. Pero hay además razones para no admitirla, aunque en Europa sea actualmente de un uso casi general. Nodot habia dado á este animal el apelativo de *typus*, para que sirviera en efecto como tipo de su mal fundado género *Schistopleurum*. Ahora, como he demostrado que tal género no existe, que fué una ilusion, es claro que no puede existir tal *Schistopleurum typus* ó especie típica de un género imaginario. No queda mas que el apelativo de *asper* que le dió el Dr. Burmeister y que debe adoptarse, tanto mas que este indica uno de los caractéres distintivos de la especie, y que el de Nodot no indica ninguna. Otro tanto diré del apelativo *gemmatum* que no indica ningun carácter particular de la especie que con él designó Nodot, y que debe sustituirse por el de *elongatus*, que aunque no tiene la prioridad, tiene si la ventaja de recordar á la memoria el principal carácter distintivo de la especie, y vacilo tanto menos en hacer esta transgresion á la ley de prioridad, que Nodot no hizo mas que embrollar en vez de aclarar, la clasificacion y el conocimiento de los *Glyptodontes*.

El animal conocido con el nombre de *Glyptodon reticulatus*, teniendo siempre en vista la simplificacion de la sinonimia, consérvesele ese apelativo, aunque con él designó primitivamente Owen el *Panochtus tuberculatus*.

En cuanto á las denominaciones de *Hoplophorus Sel-*

lowi Lund, *Hoplophorus discifer* Gervais, *Hoplophorus Burmeisteri* Ameghino, *Glyptodon quadratus* Nodot, *Glyptodon verrucosus* Nodot, *Glyptodon Oweni* Nodot, *Glyptodon gracilis* Nodot, *Panochtus Lundii* Burmeister, *Glyptodon dubius* Reinhardt, deben desaparecer como nombres de especies distintas y aun algunos hasta de la sinonimia, como sucede con el *Hoplophorus Sellowi* de Lund y el *Hoplophorus discifer* de Gervais, que fueron aplicados á los restos de un animal que no pertenece á la subfamilia de los *Glyptodontes* pero si á la de los *Dasypídeos.*

La sinonimia y clasificacion de los *Glyptodontes* queda así tal como la presenta el resúmen siguiente, como tendré ocasion de demostrarlo detalladamente en trabajos posteriores.

Las denominaciones precedidas de un asterisco denotan las identificaciones equivocadas. El primer nombre que sigue es el del autor del apelativo específico, el segundo el del que lo empleó equivocadamente.

I. THORACOPHORUS GERV. y AMEGH.

Talla pequeña. —Coraza compuesta de placas pequeñas, simétricas, gruesas, y colocadas simplemente unas al lado de otras, sin estar trabadas por suturas. Cráneo, piés y cola desconocidos. Este género parece servir de transicion entre los megateroides ó gravigrados y los glyptodontes.

1. THORACOPHORUS ELEVATUS

Glyptodon elevatus. Nodot.
* *Glyptodon subelevatus,* Nodot. —Burm.
Thoracophorus elevatus. Gerv. y Amegh.

2. THORACOPHORUS DEPRESSUS. Amegh.

3. THORACOPHORUS MINUTUS. Amegh.

II. GLYPTODON. Owen.

Coraza compuesta de placas gruesas unidas por suturas fijas, cada placa con una figura poligonal en el centro y cinco ó seis en la periferia. — Cola compuesta de 9 ó mas anillos adornados de gruesos tubérculos puntiagudos. — Húmero sin agujero epitrocleano. — Cuatro dedos en los piés de adelante y cinco en los de atrás.

1. GLYPTODON CLAVIPES. Owen.

* *Dasypus antiquus*. Villardebó. — Pictet.
* *Dasypus maximus*. Villardebó. — Pictet.

2. GLYPTODON ASPER. Burm.

Glyptodon tuberculatus. Owen.
Schistopleurum typus. Nodot.
Glyptodon spinicaudus. Burm.
Hoplophorus asper. Cornalia.
Hoplophorus spinicaudus. Reinhardt.
Schistopleurum asperum. Burm.
Glyptodon typus. Gerv. y Amegh.
* *Glyptodon geometricus*. Bravard. — Gerv. y Amegh.

3. GLYPTODON ELONGATUS. Burm.

Glyptodon geometricus. Bravard.
Schistopleurum gemmatum. Nodot.
Hoplophorus elongatus. Cornalia
Schistopleurum elongatum. Burm.
Glyptodon gemmatum. Gerv. y Amegh.

4. GLYPTODON LÆVIS. Burm.

Hoplophorus lævis. Cornalia.
Schistopleurum læve. Burm.

5. GLYPTODON EUPHRACTUS.

Schistopleurum euphractum. Reinh.

Hoplophorus euphractus. Lund.
Glyptodon dubius. Reinh.
* *Glyptodon Gellowi.* Gerv. y Amegh.

6. GLYPTODON MINOR.

Hoplophorus minor. Lund.

7. GLYPTODON MUÑIZII. Amegh.

Glyptodon Oweni? Nodot.

8. GLYPTODON SUBELEVATUS. Nodot.

* *Glyptodon elevatus.* Nodot. — Burm.

9. GLYPTODON RETICULATUS. Nodot, non Owen.

Hoplophorus reticulatus. Corn.

10. GLYPTODON PRINCIPALIS.

Glyptodon principale. Gerv. y Amegh.
Dasypus antiquus. Villardebó.
Dasypus maximus. Villardebó.

11. GLIPTODON PERFORATUS. Amegh.

12. GLYPTODON RUDIMENTARIUS. Amegh.

III. DŒDICURUS. BURM.

Talla gigantesca. — Coraza espesa, compuesta de placas lisas, sin adornos en la superficie y con uno ó mas agujeros en cada placa que daban paso á los vasos que servian á nutrir una segunda coraza externa muy gruesa que reproducia los dibujos de las corazas de los otros glyptodontes, pero de naturaleza córnea. — Cola compuesta de varios anillos movibles, terminada por un enorme tubo cilíndrico algo comprimido, cuya extremidad posterior se ensancha en figura de clava ó de cabeza de mano de mortero. — Cráneo de frente y nariz horizontal.

— Húmero con un agujero epitrocleano. — Tres dedos en los piés anteriores y cuatro en los posteriores.

1. DOEDICURUS GIGAS.

Glyptodon gigas. Bravard.
Glyptodon giganteus. Serres.
**Panochtus tuberculatus*. Burm.
Panochtus clavicaudatus. Burm.
Panochtus giganteus. Burm.
Dœdicurus giganteus. Burm.

2. DŒDICURUS CLAVICAUDATUS.

Glyptodon clavicaudatus. Owen.
Hoplophorus clavicaudatus. Nodot.
Panochtus clavicaudatus. Burm.
Doedicurus clavicaudatus. Gerv. y Amegh.

3. DŒDICURUS URUGUAYENSIS. Gerv. y Amegh.

4. DŒDICURUS POUCHETI. Gerv. y Amegh.

IV. EURYURUS. GERV. Y AMEGH.

Talla intermediaria ente el *Dœdicurus* y el *Panochtus*. Coraza gruesa, compuesta de placas sin ningun adorno en la superficie, aunque rugosas. — Cola compuesta de varios anillos movibles, que termina por un tubo largo, escesivamente comprimido y terminando en punta. Las piezas que componen este tubo están apenas unidas entre si. — Cabeza y piés desconocidos.

1. EURYURUS RUDIS.

Glyptodon D'Orbigny? Bravard.
Glyptodon rudis. P. Gerv.
* *Dœdicurus giganteus*. Burmeister.
Euryurus rudis. Gerv. y Amegh.

V. PANOCHTUS. BURM.

Coraza gruesa, compuesta de placas cuya superficie externa está cubierta y adornada de 40 á 50 verrugas pequeñas. — Cola compuesta de varios anillos y terminada por un tubo aplastado, largo, adornado de grandes verrugas y de pequeños tubérculos iguales á los que adornan la superficie de las placas de la coraza. — Frente muy convexa. — Húmero con un agujero epitrocleano. — Cuatro dedos en cada piés.

1. PANOCHTUS TUBERCULATUS. Burmeister.

Glyptodon reticulatus. Owen.
Schistopleurum tuberculatum. Nodot, non Owen.
Glyptodon verrucosus. Burm.
Glyptodon tuberculatus. Burm. non Owen
Panochtus tuberculatus. Burmeister.

2. PANOCHTUS BULLIFER. Burm.

3. PANOCHTUS MORENOI. Amegh.

VI. HOPLOPHORUS. LUND.

Talla pequeña. — Coraza delgada, compuesta de placas con una grande figura central y 8 á 12 periféricas, reemplazadas estas últimas en algunas especies por rádios que parten de la figura central hácia la periferia. — Superficie de las placas mas lisa que en el *Glyptodon.* – Cola compuesta de varios anillos movibles y terminando con un tubo cónico-cilíndrico, muy ligeramente aplastado. — Frente bastante convexa, aunque no tanto como el *Panochtus*.—Húmero con un agujero epitrocleano.—Cuatro dedos en cada piés.

1. HOPLOPHORUS ORNATUS.

Glyptodon ornatus. Owen.
* *Hoplophorus euphractus*. Pouchet.
Glyptodon Oweni. Bravard.
* *Glyptodon clavipes*. Burmeister.
Hoplophorus ornatus. Burm.
Hoplophorus Burmeisteri. Amegh.

2. HOPLOPHORUS MEYERI. Lund.

Hoplophorus euphractus. Lund.
Panochtus Lundii. Burm.
Glyptodon gracilis. Nodot.
Hoplophorus gracilis. Gerv. y Amegh.

3. HOPLOPHORUS COMPRESSUS. Amegh.

Glyptodon radiatus? Bravard.

4. HOPLOPHORUS ELEGANS. Burm.

* *Hoplophorus euphractus*. Lund — Owen.
* *Hoplophorus radiatus*. Bravard. — Gerv. y Amegh.

5. HOPLOPHORUS PUMILIO. Burm.

Glyptodon pumilio. Burm.

6. HOPLOPHORUS ELEVATUS. Amegh.

* *Hoplophorus radiatus*. Bravard. — Gerv. y Amegh.

7. HOPLOPHORUS PERFECTUS. Gerv. y Amegh.

8. HOPLOPHORUS IMPERFECTUS. Gerv. y Amegh.

9. HOPLOPHORUS AUSTRALIS. Moreno.

10. HOPLOPHORUS AMEGHINI. Moreno.

VII. CHLAMIDOTHERIUM. Lund.

Talla comparable al *Glyptodon*. — Coraza delgada compuesta de grandes placas pentagonales y exagonales, con fajas movibles en el centro de la coraza, compuestas de grandes placas rectangulares. — Mandíbula inferior con nueve muelas en cada lado. — Húmero con un agujero epitrocleano. — Cola, cráneo y piés desconocidos. — Este género sirve de transicion entre la sub-familia de los glyptodontes y la de los dasypideos.

1. CHLAMYDOTHERIUM HUMBOLDTII. Lund.

2. CHLAMYDTHERIUM MAJOR. Lund.

Chlamydotherium gigas. Lund.

3. CHLAMYDOTHERIUM TYPUS.

Pampatherium typus. Amegh.
Chlamydotherium typus. Gerv. y Amegh.

En este resúmen faltan completamente, el *Glyptodon quadratus* que está fundado sobre placas que presentan caractéres comunes á todos los *Glyptodontes*; el *Glyptodon verrucosus*, que es un *Panochtus* enfermo; — y los *Hoplophorus Sellowi* y *Hoplophorus discifer*, que son dos *Propraopus*.

Es posible que este trabajo presente algunos errores; no lo doy como infalible : pero estos no pueden ser considerables, y tengo la confianza de haber puesto un poco de claridad en este cúmulo de denominaciones específicas diferentes. Por otra parte, es posible que los hallazgos venideros permitan identificar unas con otras algunas de esas denominaciones: esto puede suceder con el *Hoplophorus pumilio* que puede ser conocido por la coraza bajo otro nombre, y con el *Dœdicurus gigas*, que puede corresponder á una de las tres especies fundadas sobre las tres colas diferentes existentes, — pero estas serán rectificaciones debidas esclusivamente á la insuficiencia de los materiales que actualmente poseemos, que se pueden preveer, pero no garantir.

NEOTHEREUTES DARWINI, HOLMB.

REPRESENTANTE DE UNA NUEVA FAMILIA DE *CITIGRADAS*

POR

EDUARDO LADISLAO HOLMBERG

El trabajo que ofrezco aquí al lector, es, ante todo, un trabajo crítico, y como esta crítica se funda en hechos anatómicos y consideraciones taxonómicas, la precedo con los caracteres y antecedentes del género que la motiva.

Nuevo Género : NEOTHEREUTES.

Deriv.: *νέος*, nuevo; *θηρευτες*, cazador.

Syn.: *Senoculus*, TACZANOWSKI, *Aranéides de la Guyane Française* in Horae Soc. ent. Ross. IX. p. 106.

Cephalothorax latitudine vix duos tertios longitudinis aequante, cordiformis, antice posticeque truncatus, marginibus lateralibus rotundatus, valide complanatus, radiatim impressus, ante secundam oculorum seriem transverse depressus.

Oculi octo in seriebus tribus dispositi; series antica ex oculis duobus minutis vicinis atque margine clypei appropinquatis constituta; series secunda antica latior

ex oculis quatuor quorum duo intermedii, anticis majores, minus inter se quam ab externis minutissimis remoti formata ; oculi duo postici caeteris majores atque inter se magis quoque remoti, tuberculo communi cum externis seriei secundae impositi.

Mandibulae subporrectae, breves, latere externo rectae, interno ad apicem oblique subtruncatae, rima utrinque dentata.

Maxillae labio fere duplo longiores, extus apiceque rotundatae, labio subinclinate, secundum longitudine convexiusculae.

Labium elongatum, teretiusculum, prope basin utrinque constrictum, antice rotundatum.

Palpi breves, signo characteristico haud perspicui (♀ unguicula tarsalis oblique dentata; ♂ adhuc ignotus).

Pedes proportione 1, 4, 2, 3, spiniculis instructi, illis tibiae metatarsique anteriorum longioribus ; tarsi triunguiculati, unguiculis superioribus oblique pectinatis, pectinis dentibus acutis, inferiore quoque dentata.

Mammillae quatuor, superiores biarticulatae, articulo primo crasso, terete, secundo brevissimo angustioreque ; inferiores mastoideae, vel conico-truncatae, articulo singulo constitutae, primum superiorum magnitudinem fere aequantes.

Typus. *Neothereutes Darwini*, m.

Sub-typus : *N. maronicus* (Tacz.) m. Syn. : *Senoculus maronicus* Tacz. op. c., p. 106, Tab. III, f. 4.

Este género de Arañas, fundado por Taczanowski (*loco citato*) bajo el nombre de *Senoculus*, para una especie hallada por Jelski en San Lorenzo de Maroní (Guayana Francesa) no puede conservar dicho nombre por cuanto él lo debe á un error de observacion y lo expresa : el género *Senoculus* no tiene 6 ojos, tiene 8. No se puede

aceptar, por cuestion de prioridad, el nombre de *flavipes*, para una especie que sea *nigripes*, máxime en este caso en que no se trata de colores, sinó de un rasgo anatómico importante. Se lo he cambiado, por consiguiente, por otro más trivial.

Verdad es que los 2 que el citado autor no vió (los externos de la 2ª fila), son en extremo pequeños, casi del mismo color que el tegumento y tanto menos visibles en el ejemplar del Museo de Varsovia cuanto que éste sólo tenía 6 milímetros de longitud ; — en el mio, de 9 $^1/_2$ mm., apenas he podido distinguirlos al examinar prolijamente el tubérculo que les es comun con los ojos posteriores y ésto despues de estar casi convencido de que sólo habia 6, ya que el hecho de haber determinado el ejemplar como *Senoculus* alejaba de mí la sospecha de que pudiera tener 8.

Conviene, pues, hacer un prolijo exámen del tipo.

Mas tiene un nuevo interés el animal que nos ocupa y es el lugar que le corresponde bajo el punto de vista sistemático.

Tazcanowski lo refirió á la antigua familia de de las Tomisóideas, á la cual no pertenece, en manera alguna, porque sus tarsos llevan 3 uñuelas, caracter que no tiene ninguna Tomisóidea.

Por exclusion, me veo obligado á colocarlo entre las Citigradas, con las cuales tiene, por cierto, más afinidades que con los otros sub-órdenes, y en verdad que sólo así puedo dar término á mis vacilaciones, en presencia de uno de los miembros más curiosos de la Fauna Aracnológica de América.

Sin embargo, no realiza completamente el tipo de las Citigradas, á lo ménos tal cual lo boceta Thorell (¹), porque carece de uno de sus rasgos más acentuados, cual

---

(¹) *On Europ. Spiders*, p. 187.

es la forma del céfalotorax, muy corto y deprimido en *Neothereutes* y mas bien alargado, alto y casi prismático en las Citigradas. Pero esta desviacion no lo excluye completamente de su seno, porque la forma del cefalotórax es un caracter secundario, que varía en extremo y al que ningun aracnólogo ha reconocido jamás una importancia decisiva en las abstracciones superiores. Nada mas diferente que el de *Lasiodora* y el de *Pachyloscelis* ó *Aussereria* y sin embargo, estos géneros son considerados como miembros de una misma familia: *Theraphosoidae*; — entre *Rhanis* y *Salticus* ó *Jelskia* la diferencia es mayor aún.

Estos tipos no demuestran nada en contra de la excelencia de los grupos que la taxonomía moderna acepta, pero sí demuestran que en la naturaleza existen vínculos, — lo que es una desgracia para aquellos que los desconocen, como lo es tambien el suponer que los estudios sistemáticos no sean los únicos fundamentos sérios de la escuela filosófica.

Pero de ésto á que aquellos grupos deban conservarse indefinidamente, hay un abismo.

Así, la Seccion de las Citigradas, tal cual la acepta Thorell en su obra *On European Spiders*, no habia sufrido alteracion alguna de importancia hasta 1873, cuando publicó *Remarks on Synonims* &, en cuya página 606 dice lo siguiente: « Of the sub-order *Citigradae* no remarkable forms have, as far as I am aware, been of late years discovered, neither have any alterations of any importance in the classification of this sub-order been proposed ». Refiérese sin embargo al trabajo de Bertkau sobre las mandíbulas de las Arañas.

Pero mas tarde, en 1876, el Conde Keyserling dió á la estampa su trabajo titulado *Ueber amerikanische Spinnenarten der Unterordnung Citigradae* (²) en el que,

---

(²) Verh. der k. k. z.-bot. Ges. XXVI, 1876.

al recordar que THORELL incluía al género *Ctenus* entre las Lycosoidae ([3]) hacía notar que éste sólo tenia 2 uñuelas y que la disposicion de sus ojos discrepaba tanto de la de las *Lycosoidae* como de la de las *Oxyopoidae*, lo que le indujo á fundar 3 familias en el sub-órden : *Lycosoidae*, *Oxyopoidae* y *Ctenoidae*.

Guiándome, pues, por los dilemas de KEYSERLING, al procurar adscribir á una de las tres familias el género *Neothereutes*, excluyo las *Ctenoidae* por presentar 2 uñuelas, y las *Lycosoidae* por constar de 4 ojos su primera fila.

¿Será realmente una Oxyopoidea la nueva forma?

THORELL ([4]) consigna las relaciones de las Oxiopóideas con las Filodrominas, diciendo, á propósito de ellas, las siguientes palabras: «They (the Oxyopoidae).... frequently display a remarkable similitude with the *Philodrominae* in their whole general appearance.... »

SIMON ([5]) se inclina tambien en este sentido, pues dice: «Les *Oxyopes* ont été souvent considérés comme intermédiaires entre les *Lycosidae* et les *Attidae* ; selon moi, c'est plutôt entre les *Philodrominae* et les *Lycosidae* que ce type établirait un chainon ;.... »

Y es tan acentuada esa semejanza, que no sólo colocó TACZANOWSKI su nuevo género entre las Filodrominas, sinó que lo comparó con *Monastes*, LUC. (=*Monaeses*, THOR.); mas, como el conservador del Museo Varsoviano no observó las uñuelas tarsales, no pudo llevar mas allá sus comparaciones y refirió el citado género á una familia con la cual sólo se halla ligado por rasgos fisionómicos generales.

No he visto ningun ejemplar de *Oxyopes*, pero conozco suficientemente el género por descripciones y figuras para

---

([3]) THORELL no había examinado este género, que incluía entre paréntesis, discutiéndolo luego en la pág. 195–Cf. *On Europ. Spid.*

([4]) *Op. cit.*, p. 196.

([5]) *Arach. de France*, III, p. 215.

darme cuenta del carácter de sus especies; de *Peucetia*, en cambio, poseo un bellísimo ejemplar, que tambien forma parte de la coleccion á que corresponde el nuevo tipo que me ocupa.

Y bien: no le encuentro más afinidades que las que he recordado antes, esto es, las comunes con las Filodrominas, pero las diferencias tampoco son tan grandes como para fundar una familia completamente separada, puesto que ellas residen particularmente en la forma del céfalotórax, en la disposicion de los ojos, y en algunos otros caracteres que parecen ser secundarios, pero que no permiten referirlo á ninguna familia bien caracterizada.

En presencia del creciente número de tipos intermedios que todos los dias se descubren y que obligan á pensar en cuales serán las decisiones ulteriores de los taxónomos: multiplicar las divisiones superiores ó refundirlas, me inclino á la tendencia actual de los aracnólogos y, escudándome en las palabras del maestro, diré: « it is.... a matter of taste whether we consider these genera as the types of two separate families, or only two subfamilies within the same family (6).

Mi indecision, en este último caso, procede, sin duda alguna, de que no conozco bastante bien el tipo Oxiopóideo. Si así no fuera, no creo que por ésto vería mas claramente el valor taxonómico de *Neothereutes*.

Lo único que puedo afirmar es que, si se le considera como un simple género de la familia de las Oxiopóideas, lo que exigirá una nueva caracterizacion de ésta, será el género más afine á las *Philodrominae* — y, si se acepta como familia ó como tribu, con la terminacion *oidae* ó *inae*, no por ello habrá sido más ni ménos feliz Taczanowski al compararlo con el género *Monastes*.

Sea como fuere, mis investigaciones, en este sentido, me obligan á cambiar la sinopsis dada por el Conde Keyserling en la pág. 609 de su trabajo citado, cambio leve, si se quiere, pero indispensable, ora consideremos al nuevo género como una Oxiopóidea, ora fundemos con él una familia ó sub-familia independiente que, en cierto grado, participará de las *Ctenoidae* por la disposicion de los ojos y la armadura de las tíbias y tarsos, y de *Oxyopes* ó *Peucetia* por las uñuelas y por tener sólo 2 ojos en la primera fila.

---

(6) *Rem. on Syn.* p. 607.

CITIGRADARUM SYNOPSIS

I. Tarsi triunguiculati.
  a) Oculi 3-seriati, series antica es 4, reliquae ex 2 constitutae *Lycosoidae.*
  b) Oculi 3-, vel 4-seriati, series antica es 2 tantum oculis constituta.
    α. Oculi diurni 2. 2. 4, vel 2. 2. 2. 2; cephalothorax sat altus, (mandibulae «verticales») *Oxyopoidae.*
    β. Oculi ad partim nocturni, 2. 4. 2; cephalothorax satis complanatus (mandibulae fere porrectae) *Neothereutoidae.*
II. Tarsi biunguiculati ac penicillati; oculi 2. 4. 2 *Ctenoidae.*

Comparando, finalmente, los caracteres del extraño tipo con los que de la familia de las «Oxyopidae» ha dado Simon (7) se vé que *las diferencias son tantas*, que no es permitido considerarlo como miembro de esta familia, á no ser que hicieramos una excepcion para cada caso — lo que daría la medida de dichas diferencias.

Por lo demás presento aquí la descripcion de la nueva especie.

---

(7) *Arachnides de France*, III, p. 214.

Neothereutes Darwini, n. sp.

♀ Neot. *pallide testaceus, vel sordide fulvescenti-albidus, pilis brevibus appressis cephalothorace abdomineque vestitus; cephalothorace longitudinem femoris IV, vel tibiam + patellam ejusdem aequante, latitudine longitudinis hujus tibiae, antice et postice truncato, hic paulo latiore, lateribus rotundato, prope oculos nigricanti-maculato; post oculos intermedios tegumento denudato rufescente; oculis nigris, duobus externis seriei secundae exceptis pallide flavis; fovea subrotundata, haud profunda, impressiones radiantes marginibus tenus emittente; sterno fere rotundato vel late cordiformi, nitidiusculo, pilis gracilibus, sparsis brevibusque veluti labio maxillisque vestito, inter coxas* 2*i paris latiore; coxis* 4*i paris fere connatis; labio duplo longiore quam latiore, maxillarum longitudinem haud attingente; mandibularum unguicula dentibusque fuscescenti-rufis*, *rima unguiculare utroque latere* 3-*dentata, carina vel arista infera medio dentibus aequalibus munita*, *supera fimbriata dentibus inaequalibus basi magis aproximatis tertio basali donata; palpis spinulosis, unguicula apicali* 6-7 *dentibus ad basin armata*; *pedibus valde spinulosis corpore pallidioribus glabrioribusque, illis praecipue* 3*i paris pilis albidis sat longis fimbria lanuginosa instar subtus ornatis, atque stria nigra in extremitate inferiore tibiae ejusdem paris metatarsum tarsumque percurrente pictis; mammillis epipygioque fuscescentibus.*

Medidas

Longitud total	0.0095$^{\text{mm}}$	Longitud de la tenaza	0.0009
» del cefalotórax	0.004	» del esternon	0.002
» de la cabeza hasta la foseta	0.0023	Latitud máxima del esternon	0.0016
Latitud de la cabeza	0.002	Longitud de la maxila	0.0016
» del tórax	0.003	» del abdómen	0.0055
Altura del tórax	0.0016	Latitud del abdómen	0.0025
Longitud de la mandíbula	0.0013	Longitud de la hiladera mayor	0.0009
Latitud mayor de la »	0.0008	» menor	0.0007

		coxa	tro-canter	fémur	patela	tíbia	meta-tarso	tarso	TOTAL
Piernas	I.	0.001	0.0005	0.0042	0.0015	0.0036	0.003	0.0014	0.0152
	II.	0.001	0.0005	0.004	0.0014	0.003	0.0026	0.0013	0.0138
	III.	0.001	0.0005	0.003	0.001	0.0025	0.0025	0.0014	0.0119
	IV.	0.0012	0.0006	0.004	0.001	0.003	0.0032	0.0012	0.0142
Palpos		—	0.0003	0.0015	0.0006	0.0006	—	0.001	0.004

Forma. —*Céfalotórax* tan largo como el fémur IV, ó como la patela + la tíbia del mismo y tan ancho como esta tíbia, es muy deprimido, la cabeza un poco mas levantada, truncado anterior y posteriormente, aquí un poco mas ancho que allí, los bordes laterales de la porcion cefálica un poco divergentes hácia atrás; la porcion torácica casi circular; lleva un poco hácia atrás del centro una foseta casi redonda, bastante irregular, de la que parten las impresiones radiantes que terminan en los bordes, de modo que éstos mismos no presentan una curva estrictamente contínua; — una impresion transversa, bastante marcada, corre entre la primera y segunda fila de ojos, por lo cual esta última está como colocada en un escalon; la porcion mas baja de los bordes laterales del tórax se halla entre los pares II y III de piernas, hundiéndose un poco á la altura del trocánter del palpo; todo él está vestido de pelos cortos y asentados que ocultan el tegumento.

Los dos OA miran hácia arriba, hácia adelante y muy poco hácia fuera y se hallan colocados en un tubérculo comun, poco elevado; distan entre sí tanto como 1 $^1/_2$ de su diámetro y lo mismo del borde del clípeo; los dos OM de la segunda fila tienen su eje visual dirijido como el de los OA, distan entre sí como las tangentes externas de éstos que lo son á sus propios bordes internos y como 1 $^1/_2$ de su diámetro, siendo éste tres veces mayor que el de los OA, de los cuales se encuentran separados algo menos que el doble de su propio diámetro; los OL pequeñísimos de esta fila, miran hácia fuera, se hallan en la misma línea ó un poco adelante de la tangente posterior de los OM, colocados en el borde anterior de un tubérculo bastante grande, comun con los OP, están de los OM un poco mas distantes que éstos entre sí; los OP miran hácia fuera, hácia atrás y muy poco hácia arriba, una línea que partiera de su centro hácia adelante pasaría por el medio de los OL de la 2ª fila, de los cuales se encuentran separados tanto como $^3/_4$ de su diámetro. Todos son diurnos, excepto los laterales de la 2ª fila.

Esternon casi circular, apénas mas largo que ancho, un poco agudo hácia atrás, bastante lustroso como las piernas y órganos bucales, y, como todos estos órganos, vestido de pelitos muy finos; su parte mas ancha corresponde á las coxas II, luego III, en seguida I y finalmente IV, donde dichas coxas casi se tocan; en las partes intercoxales de sus bordes hay pequeñas depresiones.

Labio doble mas largo que ancho, tan largo como $^2/_3$ de la longitud de las maxilas.

Maxilas con borde interno cóncavo, con una pequeña gibosidad basal ó lóbulo en él, y una lijera impresion longitudinal en su tercio apical interno; su ápice lleva una fímbria de pelos finos, bastante largos, siendo el borde apical truncado oblícuamente á expensas de la parte externa, pero todos los ángulos son redondeados. Las maxilas son arqueadas en el sentido de su plano, de modo que se inclinan sobre el labio, pero no se juntan por delante de éste; su superficie libre es convexa en el sentido de su curva.

Mandíbulas mas cortas que el ancho de la frente, no alcanzando su largo al doble de su ancho, cónicas, un poco oblícuas hácia fuera en su extremidad, con sus bordes externos paralelos entre sí, y los internos, que corren paralelos y juntos en la mitad basal, divergen casi repentinamente en la apical; en éste tercio llevan cerditas aproximadas. Las dos aristas ó crestas de la ranura en que se aloja la tenaza son dentadas: la inferior con 3 dientes en el medio, bastante largos, iguales y muy próximos entre sí, y la superior, fimbriada, con otros 3 desiguales, mas distantes de la tenaza, siendo el del medio casi tan largo como los de la cresta superior, y los otros dos bastante más pequeños. La *tenaza* es muy corta, arqueada desde la base, y lijeramente lobada en la mitad basal de su borde cóncavo.

Palpos cortos, vestidos de pelos finos muy aproximados en el ápice, de cerditas y de espinículas; su fémur es arqueado hácia adentro y arriba, aristado aquí y mas grueso en el ápice, donde lo es tanto como el resto del palpo; la patela apénas mas larga que ancha por arriba; la tíbia del mismo tamaño y el tarso cónico casi doble mas largo; la uñuela tarsal, bastante larga, con doble curva leve, tiene sus $^3/_5$ basales provistos de 6 á 7 dientes oblícuos, los más próximos á la base muy cortos y los restantes gradualmente mas largos hácia el ápice. Las espinículas se hallan distribuidas del modo siguiente: Fémur *arriba* 1, 1, *adelante* 1, *atrás* 1; patela *arriba* 1, 1, *adelante* 1, *atrás* 1 ó 0; tíbia *adelante* 2 (ó 1, 1, oblícuamente), *atrás* 1, 1, tarso *arriba* 2, 2, *adelante* 2, 2, 1, *atrás* 2, 2, *abajo* 1.

Piernas largas, las 4 anteriores dirigidas oblícuamente hácia adelante, las 4 posteriores hácia atrás; fémures casi cilíndricos, muy poco gibosos en la base por arriba, apénas arqueados en el sentido de sus direcciones; son gradualmente mas delgadas hácia el extremo; el tarso muy poco mas grueso en la extremidad, donde hay algunas cerditas mas aproximadas y largas, algunas de las cuales son bastante eréctiles; las uñuelas tarsales son casi idénticas en todas las piernas, de un caracter análogo á la del palpo, pero con 8 á 9 dientes y la base recta; la uñuela inferior no tiene mas que uno; las espinículas, en general, son bastante cortas, destacándose por su mayor largo las de las tíbias y metatarsos de las cuatro anteriores; -- su distribucion, por lo demás, es la siguiente:

I y II. Fémur *arriba* 1. 1. 1. *adelante* 1. 1. 1. *atrás* 1. 1. 1. 1. *abajo* (casi adelante) 1. Patela *arriba* 1. 1. *adelante* 1. *atrás* 1. Tíbia *arriba* 1. *adelante* 1. *atrás* 1. *abajo* 2. 2. 2. 2. Metatarso *adelante* 1. 1. 1. 1. *atrás* 1. 1. 1. 1. *abajo* 2. 2. 2.

III. Fémur *arriba* 1. 1. 1. *adelante* 1. 1. ó 1. 1. 1. *atrás* 1. Patela *arriba* 1. *adelante* 1. *atrás* 1. Tíbia *arriba* 1. 1. *adelante* 1. *atrás* 1. *abajo* 1. Metatarso *adelante* 1. 1. *arriba* 1. *atrás* 1. 1. 1. *abajo* 2. 2.

IV. Fémur y patela = III, Tíbia *arriba* 1. 1. 1. *adelante* 1. 1. *atrás* 1. *abajo* 1. Metatarso *adelante* 1. 1. 1. *atrás* 1. 1. 1. *abajo* 2. 2.

Llaman tambien la atencion en las piernas algunos pelos largos y delgados, que se encuentran: en el fémur I por delante, cerca del ápice, en el fémur II por detrás en la base, y en el fémur III muy largos y en toda su extension por debajo, algunos en la patela y otros en la mitad basal de la tíbia.

Abdómen oval, alargado (bastante deprimido y ya arrugado en el único ejemplar ♀, sin duda por haber desovado), ligeramente truncado por delante, puntiagudo en la parte posterior; se halla cubierto de pelitos cortos, no muy finos, asentados, y de algunas cerditas finas bastante levantadas, por arriba, mientras que, por debajo, solamente presenta pelillos asentados mas finos, mucho mas largos cerca de las hiladeras; las *placas traqueales* triangulares, con el borde interno y el transverso en ángulo recto, el otro arqueado; las *hiladeras superiores* tienen su artículo basal tan largo y tan grueso como las inferiores, y el apical muy pequeño, mastóideo, casi tan largo como ancho; las *inferiores* cónicas, casi cilíndricas, robustas, truncadas en el ápice desnudo — y todas ellas vestidas de pelitos finos.

COLOR. — Tanto el tegumento como el pelo son de un color blanco súcio algo leonado, ó testáceo pálido, siendo leonados algunos pelitos que, por fuera, forman ceja á los ojos mayores. Las *mandíbulas* son del color general con sus *dientes* y *tenaza* pardos rojizos ; de este último color son las *espinículas de las piernas* y *palpos;* los pelos mas largos de las piernas son casi blancos, las uñuelas pardinegras, las *hiladeras* y el *epipigio* parduzcos ; el tegumento denudado del abdómen tiene un tinte pardo sanguíneo, cerca de la base, así como el del tubérculo de los ojos anteriores, y el escalon superior de la cabeza ; este tinte se vuelve negro-morado en el tubérculo de los ojos posteriores y detrás de los ojos medianos de la segunda fila ; todos los ojos son negros, excepto los pequeñísimos externos de la 2ª fila que son casi blancos. Por debajo, á lo largo del metatarso y del tarso del par III, corre una estría negra, que invade un poco del ápice de la tíbia, y en cuya parte metatarsal media se vé una fila de cerditas cortas, muy pequeñas, que podrian muy bien pasar por un calamistro deforme, si ocuparan otro lugar.

OBSERVACIONES. — Nada puedo decir de las costumbres de esta especie, de la cual sólo he examinado el ejemplar femenino cuya descripcion antecede y que pone de manifiesto, segun la expresion de HENTZ, aplicada á *Catadysas* «how Nature combines characters», pues, en verdad, no son pocos los que *Neothereutes* tiene de diversos tipos.

En cuanto á su procedencia, debo consignar que ha sido cazado en Formosa, capital del Chaco Central, en Agosto de 1881 y que forma parte de la coleccion de Arácnidos reunida por mis amigos el Teniente Coronel LUÍS JORGE

FONTANA y ENRIQUE LYNCH ARRIBÁLZAGA ([8]), coleccion que estudio actualmente y que será publicada mas tarde junto con los trabajos á que ha dado motivo el viaje á que aludo en nota al pié de esta página.

Dedico la especie al eminente naturalista cuya pérdida deplora el mundo entero. Séame permitido ofrecer este nuevo homenage á su memoria, no sólo como acto espontáneo (al cual se asocian mis citados amigos), sinó tambien para recordar que no son las grandes formas las únicas que dan testimonio de la verdad de una doctrina, la mas trascendental que se ha formulado en el Siglo XIX — y que es y será siempre incuestionable que la naturaleza es y será siempre *maxime miranda in minimis*.

Buenos Aires, Setiembre 22 de 1882.

([8]) Véase: ENRIQUE LYNCH ARRIBALZAGA, *Veinte dias en el Chaco*, en Anales de la Sociedad Científica, T. XII p. 228. — 1881.

ALGUNAS
OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS
PRACTICADAS
EN CÓRDOBA (REPÚBLICA ARGENTINA) EN EL AÑO 1882

Por OSCAR DOERING

En los renglones siguientes van, *in extenso*, las observaciones de algunos elementos meteorológicos que, en cuanto yo sepa, me cabe la satisfaccion de haber observado por primera vez en la República Argentina, á saber: las de la evaporacion y de la temperatura del suelo á distintas profundidades. Van acompañadas de algunas mas, relacionadas con aquellas, p. e., de la cantidad de las precipitaciones, temperatura, insolacion, etc.

Habia observado ya la evaporacion durante varios meses, cuando un asunto de alto interés científico me puso en la necesidad, dolorosa por cierto á todo observador, de interrumpir estos trabajos. Comprendiendo la importancia de un estudio sistemático de las manifestaciones del magnetismo terrestre, y cediendo á las fundadas insinuaciones de celebridades europeas, como Wild, Neumayer, Hann, y otros (1), el Excelentísimo Gobierno Nacional, dispuesto á asociarse á los esfuerzos unidos de las primeras naciones del mundo, cuyo objeto estaba formulado y reglamentado por las Conferencias Internacionales Polares, habia presentado al Honorable Congreso un proyecto de ley tendente á fundar un observatorio magnético en Córdoba.

---

(1) Véase mi folleto: *Sobre la conveniencia de fundar en la República Argentina un observatorio magnético*. Buenos Aires, 1882, pág. 13 á 23.

Esta circunstancia ocasionó mi permanencia en Buenos Aires, miéntras se tratara en las Cámaras Nacionales el proyecto mencionado. (2)

Felizmente mi señora y mi hermana Paulina se encargaron del penoso trabajo de continuar, durante mi ausencia de Córdoba, las observaciones de la evaporacion y algunas otras, y debo declarar aquí, en homenaje á la verdad, que solo su entusiasmo, paciencia y puntualidad me han proporcionado la satisfaccion de poder presentar al mundo científico las observaciones contínuas de un año entero.

Se ha observado en instrumentos pertenecientes al Gabinete de Física á mi cargo, pero no en las localidades de la Universidad. Su bello jardin, rodeado de edificios altos, y sus azoteas expuestas al sol, no se prestan á casi ninguna clase de observaciones meteorológicas.

En condiciones mucho mas favorables se encuentra la casa que actualmente ocupo, conocida bajo el nombre de «Quinta del Dr. Lúcas Gonzalez,» que abraza una manzana entera. Está situada, próximamente á un kilómento de distancia al norte del Observatorio Astronómico, en aquella seccion occidental de Córdoba que, por ser la aglomeracion de las quintas, se llama brevemente con este nombre, y que se halla limitado al este por la Cañada, al sur por los barrancos del Observatorio, á cuyo pié corre la acequia principal, al oeste por ésta misma, al norte por el rio Primero. La mayor parte del terreno que comprende esta seccion, sirve á la horticultura, conteniendo hermosas alamedas, frutales, alfalfares y huertas, entre las que se divisan algunos edificios diseminados. Está cruzada en todas direcciones por un gran número de acequias en que el agua destinada al riego corre contínuamente.

---

(2) Ya que hablo del asunto que tanto interesa á la ciencia, voy á observar que el proyecto fué aceptado, con algunas modificaciones, por la Cámara de Diputados, y está pendiente ante la de Senadores, esperándose su sancion definitiva en el período legislativo de 1883.

Avalúo la altura media de «Las Quintas» en cerca de 30 metros ménos que la del Observatorio (el que está á 438,5 m. encima del Rio de la Plata) ó en 4-5 m. mas que la de la Plaza Principal (404,9 m. sobre el Plata), pero me reservo una determinacion exacta, fundada en una série de observaciones barométricas simultáneas con las del Observatorio, para cuando el número de mis observaciones haya aumentado tanto para poderlas someter á una discusion general.

Las diferencias que probablemente han de notarse entre los resultados de las observaciones del Observatorio Astronómico y el de las mias son las siguientes: los estremos de la temperatura — máxima y mínima — mas pronunciados y un valor inferior de la humedad relativa en el Observatorio; un pequeño exceso en la cantidad de las precipitaciones á favor de «Las Quintas».

Paso ahora á las distintas observaciones.

A. LA EVAPORACION

Método y hora de las observaciones

Hasta hoy no se han podido uniformar las opiniones de los meteorologistas acerca del mejor método de observar y medir la evaporacion. (3) Unos quieren que se observe exponiendo al sol la superficie evaporizante por corresponder así mas á las condiciones que se encuentran en la naturaleza: otros cuidan bien el instrumento, de la insolacion, observando exclusivamente á la sombra.

---

(3) Véanse al respecto las resoluciones de los Congresos Internacionales Meteorológicos de Viena y Roma.

Durante todo el año me he servido del primer método, y, á contar desde el 7 de Marzo hasta fines del año, tambien del segundo.

Las observaciones se han hecho generalmente entre las 5 y 6 p. m., de suerte que las cifras apuntadas en la Tabla I no representan exactamente las cantidades evaporadas durante las 24 horas que componen el dia apuntado: inexactitud pequeña que desaparece si se forman las sumas y promedios.

En los dias de lluvia no se han consignado las observaciones hechas al sol. Hay quienes no dejan de observar aun en tales dias, restando del resultado de la lectura el importe de la precipitacion indicada por un pluviómetro cercano. Ese método daría cifras bastante erróneas, si se le quisiera emplear en un instrumento de la clase de que me he servido, pues cada gota de lluvia que cae al platillo chato, hace saltar de él parte del agua que se sustrae á la medicion.

Para formar las sumas (Tab. II y III) he atribuido, mas bien, á los dias sin observacion el importe de la evaporacion media correspondiente á un dia de la década en cuestion.

De paso sea dicho que, desde el 1° de Enero del año que corre, he empezado á observar tres veces por dia, á las 7 a. m., 2 p. m., y 9 p. m. y segun los dos métodos como lo hice en el año pasado.

Instrumento empleado

Del gran número de atmidómetros que se han inventado y están en uso, se puede decir lo que tengo manifestado mas arriba respecto de los métodos.

He creido conveniente elejir el evaporómetro — balanza ideado por el sabio director del Observatorio Central de Física en S. Petersburgo, Dr. *H. Wild* (4) pues este aparato y el de *Osnaghi*, basados sobre uno y el mismo principio, han funcionado ya con buen éxito, en un gran número de estaciones meteorológicas, cuyas observaciones se han publicado, y para que los datos sobre la evaporacion en distintas localidades se prestan á comparaciones entre ellos, es indispensable se hayan hecho con instrumentos de un mismo sistema.

El instrumento ha salido de la fábrica de los Sres. Hottinger y Ca., sucesores de Goldschmid, en Zurich, y lleva el número 104 ; sus dos platillos, de 3,5 centímetros de alto, tienen una superficie circular de 250 centímetros cuadrados, de suerte que la pérdida de 25 gramos de agua corresponde á un milímetro de evaporacion. La aguja del aparato marca directamente 5 subdivisiones de un milímetro ; siendo asi, los décimos de milímetros se pueden apreciar con facilidad.

A fin de abrigar mejor el instrumento contra la intemperie y aumentar á la vez la comodidad de la observacion, me permito proponer una leve modificacion en el aparato, la que consiste en alargar cerca de 10 centímetros mas la varilla vertical sobre que descansa el platillo al hacerse la pesada. Construido de este modo el instrumento, la parte que constituye la balanza, se podrá encerrar bien en un cajon especial, atravesando la varilla el techo del cajon y quedando el platillo fuera del mismo, ó expuesto libremente al sol ó debajo de un techo que impida la entrada al sol y á la lluvia, miéntras que permita al aire acceso libre.

---

(4) Se halla descrito en «Mélanges physiques et chimiques» tirés du *Bulletin de l'Académie des Sciences de Saint Pétersbourg*. Tomo IX, pág. 53. Véase tambien Carl, *Repert. d. Exp.-Phys*. Tomo X, pág. 273.

Colocacion del instrumento

Antes de disponer de una casilla conveniente para la exposicion de los termómetros, higrómetros, etc., me ví obligado á dar al atmidómetro una colocacion especial.

Guardaba la balanza en un cajon de 50 por 30 centímetros y de 45 centímetros de alto, clavado sobre el tronco de un árbol en un punto adecuado de la quinta. Encima del cajon estaba uno de los platillos, cubierto por un techo inclinado por todas las direcciones, de 60 centímetros de ancho y de largo, de modo que mediaba una distancia vertical de 30 centímetros entre la cima del techo y la tapa del cajon. En el centro del mismo techo se exponia el segundo platillo, destinado á medir la evaporacion al sol.

En este arreglo del aparato, el platillo para la evaporacion en la sombra estaba á 1.15 m. encima del suelo, el otro á 1.45 m. La medicion era un poco dificultosa y exigía mucho tiempo, pero la exposicion, segun mi juicio, mejor que la acostumbrada de colocar el instrumento, con uno de sus platillos, en la casilla termométrica, pues á la vez de abrigar el aparato contra el sol y la lluvia, permitia el acceso libre del aire y defendia la balanza contra cualquier deterioro.

Sin embargo tuve que cambiar, con gran sentimiento, esta colocacion, pues habiendo vuelto de Buenos Aires, me apercibí de que el sol, cuando estaba bajo, iluminaba el platillo inferior á pesar del techo. En vista de esto, el 25 de Setiembre, dí colocacion al atmidómetro en la casilla termométrica, quedando un platillo fuera y al lado de ella, accesible al sol á todas horas.

La distancia horizontal entre el punto elejido ántes y la casilla es de 10 m. Esta se halla colocada en una plataforma formada por listones clavados sobre cuatro columnas, de 2 m. de elevacion encima del suelo. La casilla es doble: la interior tiene sus paredes y techo de tablas delgadas en forma de celosías; sus dimensiones son 45 cm. de largo por 45 de ancho y 60 de alto, sin contar el techo que se inclina hácia dos lados. Está separada, por un intérvalo de 6 cm., de la casilla exterior, cuyas paredes son tambien de celosías, miéntras que el techo está formado de tablas macizas agujereadas cerca de la cima; estos orificios están al abrigo de la lluvia debido á un tercer techo pequeño. El fondo comun de las dos casillas no es macizo, sinó se compone de listones cruzados que forman una especie de red con mallas bastante grandes. Ni el sol, ni la lluvia tienen acceso á ella, miéntras que el aire puede circular libremente, sin estancarse y calentarse, por el fondo, las paredes y los techos. Por fuera la casilla termométrica está pintada de blanco y todo su interior de negro.

En esta nueva colocacion el platillo para la evaporacion al sol se encuentra á 2.05 m., el de la evaporacion abrigada á 2.35 m. encima del suelo vestido de un césped tupido.

Resultados

En las Tab. I á VII van consignados los resultados de mis observaciones durante el año 1882.

Su disposicion es tal que se explican por sí mismos.

A fin de facilitar su estudio á los meteorologistas extrangeros que no estuvieran familiarizados con el español, los encabezamientos van en francés, pues en atencion á la escasez de datos de esta clase referentes á la América del Sur, me lisonjeo con la esperanza de que mi publicacion no carecerá de interés en el extranjero.

La Tab. I dá el registro de las observaciones diarias.

En la Tab. II se hallan las sumas de la evaporacion dispuestas por décadas.

He elejido, como subdivisiones del mes, las décadas de conformidad con el proceder del Dr. Gould en los Anales de la Oficina Meteorológica Argentina, á fin de poder aprovechar, cuando se hubiesen publicado los de Córdoba, los datos de este Instituto sobre los elementos meteorológicos que influyen en la evaporacion; pues, ya por falta de los instrumentos necesarios — enfermedad aguda del pobre Gabinete de Física de esta Universidad Nacional, — ya por estar demasiado recargado de observaciones, no me ha sido posible observar los demas elementos relacionados con la evaporacion, como ser la humedad relativa, presion atmosférica y fuerza del viento, limitándome á observar tan solo la temperatura con termómetro á máxima y mínima y á apuntar la cantidad de las precipitaciones.

La Tab. III contiene las sumas de la evaporacion por meses y estaciones del año.

Por las razones arriba expuestas, las sumas de las dos tablas en cuestion se han formado con interpolacion de los dias en que, por haber llovido, no se habia observado la evaporacion al sol. He indicado ya ántes, de qué modo se ha suplido la falta de observaciones en tales dias.

Todas las sumas resultantes de una interpolacion se distinguen por caractéres de imprenta especiales.

Suponiendo que la evaporacion media en 24 horas á la sombra — la que ha resultado de solo diez meses de observacion — fuese la del año, tendriamos la suma de 1394 mm. evaporados durante un año y á la sombra, al lado de los 2412 mm. que se han evaporado al sol en el mismo período.

Las Tab. IV y V contienen la evaporacion media durante 24 horas en cada década, mes y estacion del año. En seguida de los valores medios se han consignado tambien los *máxima* y *mínima* de cada uno de los períodos.

El importe de la evaporacion media al sol oscila entre 2.71 mm. (1ª década de Junio) y 11.99 mm. (1ª década de Febrero); ha habido varios dias con mas de 14 mm. de evaporacion, uno aun con 18.4 mm., y en ningun dia ménos de 0.7 mm.

En la sombra la evaporacion media varía — en los 10 meses de observacion — entre los límites de 7.31 mm. (3ª década de Setiembre) y 2.38 (3ª década de Mayo); el valor máximo observado en un dia ha sido de 14.8 mm.; pocas veces se han evaporado mas de 10 mm. en un dia, y no hay apuntes debajo de 0.2 mm.

El mes de Setiembre se ha distinguido por una evaporacion extraordinaria, debida á la sumacion de todos los elementos que favorecen este fenómeno.

En término medio se evaporan 6.66 mm. al sol, 3.82 á la sombra.

En las Tab. VI y VII se da un resúmen de la relacion existente entre las cantidades evaporadas al sol y á la sombra, no solo en razon geométrica (S: O), sinó tambien en aritmética (S — O).

En las dos se nota un gran aumento desde la 3ª década de Setiembre, época en que se cambió la colocacion del aparato. Recien despues de algunos años de observacion se podrá decidir la cuestion de si los valores obtenidos en la primera colocacion son comparables con los de la segunda.

En general, las cifras de la primera columna parecen pequeñas, si se las compara con las pocas obtenidas por observaciones en otras localidades, pues en término medio la relacion entre las evaporaciones libre y abrigada resulta en Córdoba igual á 1.54 (promedio de 10 meses), miéntras que se ha observado en otras partes:

En la zona tórrida 3 : 1 (5).
En el Sur de Alemania 2.51 : 1 (5).
En Tiflis (Caúcaso) 2.2—2.6 : 1 (6)

---

(5) Schübler, Grundsätze d. Meteorologie. 1849, §§ 61 y 62.
(6) Zeitschr. d. Oest. Ges. f. Meteor. Bd XII, pag. 316.

Con estas breves observaciones concluyo la primera serie de mis publicaciones sobre la evaporacion: atrevido sería y carecería de toda base científica, el hablar de la marcha anual de la evaporacion sin disponer de mas datos ó sin haber examinado si la marcha de los elementos de que depende la evaporacion, ha sido normal ó irregular. Para resolver esta cuestion hay que esperar la publicacion de las observaciones meteorológicas hechas en Córdoba por la Oficina Meteorológica Central, y recien entónces habrá llegado la oportunidad de ocuparse con el proceder de Weilenmann (7), que trata de calcular la evaporacion á la sombra, de los elementos meteorológicos que influyen en ella.

B. LAS PRECIPITACIONES

Instrumento y su colocacion. — El ombrómetro es del sistema recomendado por el Observatorio Central *(Deutsche Seewarte)* de Hamburgo y ha venido de los talleres del acreditado mecánico R. Fuess en Berlin.

Su superficie receptora circular, de 500 cm. cuadrados, se encuentra á 1.50 m. de altura encima del nivel de la quinta, en una parte donde los árboles no pueden atajar la lluvia en ninguna direccion.

Las mediciones se han hecho, en lo general, inmediatamente despues de caida la precipitacion.

Resultados. — En la lista siguiente se podrá ver el número de los dias de lluvia y la cantidad de agua, expresada en milímetros de altura; igualmente se ha consignado en seguida de las cantidades correspondientes á cada uno de los meses, la relacion entre la suma del mes y la del año, referida á la escala de 100.

---

(7) Schweiz. Meteorol. Beob. Jahrgang XII. Zeitschr. d. Oest. Ges. f. Meteor. Bd XII, pag. 268.

ENERO

Dia	mm.
1	0.75
7	0.40
14 (tormenta)	7.90
14	0.55
22	18.40
25	24.50
29/30	4.60
30	4.00
Suma	61.10
Relacion por 100	13.5

FEBRERO

15	0.70
17/18 (tormenta)	39.30
18 (tormenta, piedras)	2.10
19/20 (tormenta)	33.80
20	1.40
Suma	77.30
Relacion por 100	17.0

MARZO

1 (tormenta)	13.90
2 (tormenta)	3.50
2/3	9.00
11/12, 12(tormen^{ta})	11.60
12/13	2.60
26	0.00
Suma	40.60
Relacion por 100	8.9

ABRIL

Dia	mm.
10 (garúa)	1.65
12 (garúa)	0.70
13 (garúa)	0.25
20 (tormenta)	7.45
20/21 (garúa)	0.25
Suma	10.30
Relacion por 100	2.3

MAYO

5 (piedras)	1.73
23	1.05
Suma	2.78
Relacion por 100	0.6

JUNIO

2 (garúa)	0.12
17/18	3.40
18/19	8.45
Suma	11.97
Relacion por 100	2.6

JULIO

Sin lluvia.

AGOSTO

14 (garúa)	0.00
16 (garúa)	0.40
20 (garúa)	0.00
21	3.00
22 (garúa)	0.00
Suma	3.40
Relacion por 100	0.8

SETIEMBRE

Dia	mm.
2 (garúa)	0.00
3 (garúa)	0.00
7	1.00
16 (garúa)	0.00
Suma	1.00
Relacion por 100	0.2

OCTUBRE

10	0.15
14	25.80
15	1.60
19 (tormenta)	0.60
20 (tormenta)	29.60
21 (tormenta)	3.60
24 (tormenta)	3.70
29 (tormenta)	2.15
30	0.04
31 (tormentas)	28.90
Suma	96.14
Relacion por 100	21.1

NOVIEMBRE

Dia	mm.
3 (tormenta)	24.55
4 (garúa)	0.10
5 (garúa)	0.55
10 (tormenta)	14.00
12/13 (tormenta)	10.70
13/14 (tormenta)	14.55
14 (tormenta)	3.33
23	0.86
26 (tormenta)	27.65
Suma	96.29
Relacion por 100	21.2

DICIEMBRE

3 (tormenta)	20.25
5 (tormenta)	20.15
6 (tormenta, piedras y lluvia)	10.90
19 (tormenta)	1.44
20 (pocas gotas)	0.00
23 (tormenta)	1.03
Suma	53.77
Relacion por 100	11.8

Suma total del año 1882.... 454.65 mm.

El Informe de la Oficina Meteorológica correspondiente á 1876, dá la cantidad media de lluvia que cae en Córdoba (Observatorio) en un año igual á 729.7 mm., promedio de las observaciones de Setiembre de 1882 á Diciembre 1876, asignando á los distintos meses las sumas que siguen y á las que añado la razon, espresada en la escala de 100, entre la suma del mes y la del año :

	mm.		1872–1876 (Observ.)	1882 (Quintas)
Enero......	166.4	=	22.8 %	13.5 %
Febrero....	106.3	=	14.6	17.0
Marzo......	68.8	=	9.4	8.9
Abril......	39.0	=	5.3	2.3
Mayo......	5.8	=	0.8	0.6
Junio......	8.5	=	1.2	2.6
Julio.......	0.1	=	*0.0*	*0.0*
Agosto.....	27.6	=	3.8	0.8
Setiembre ..	36.4	=	5.0	0.2
Octubre....	60.4	=	8.3	21.1
Noviembre..	124.9	=	17.1	21.2
Diciembre..	85.5	=	11.7	11.8

Si estos valores medios no se han alterado considerablemente por las observaciones posteriores á 1876, lo que ignoro, el año de 1882 ha sido un año seco, en que los meses asímismo secos no han traido la pequeña cantidad de lluvia que les corresponde segun el promedio.

Las cantidades evaporadas á la sombra constituyen el triple de las precipitaciones, las que se han evaporado al sol, son mas de 5 veces mayores que aquellas.

En 3 dias, el 18 de Febrero, el 5 de Mayo y el 6 de Diciembre, han caido piedras, en pequeña cantidad, y que no han hecho daño á la vegetacion ; no se ha observado granizo menudo *(grésil)*.

Clasificándose los meses segun el número de dias en que ha llovido en cantidades mensurables, resultan las cifras siguientes :

Enero......	7 dias	Julio.......	0 dias
Febrero....	5 »	Agosto.....	2 »
Marzo......	6 »	Setiembre ..	1 »
Abril.......	5 »	Octubre....	10 »
Mayo......	2 »	Noviembre..	9 »
Junio......	3 »	Diciembre...	5 »

Año : 55 dias

Pasando á las cantidades que han caido en cada una de las lluvias, encontramos un *maximum* de 39.3 mm en Febrero. Las demás lluvias se reparten así :

2	lluvias	de 30 á 40 mm.
8	»	de 20 á 30 »
7	»	de 10 á 20 »
4	»	de 5 á 10 »
19	»	de 1 á 5 »
15	»	de ménos de 1 mm.

(8 lluvias de cantidades inapreciables por el ombrómetro).

Corresponde á cada lluvia una cantidad media de 8 mm.

Siento que mi registro no es tan completo para poder clasificar las lluvias segun las horas del dia en que han tenido lugar y para calcular la duracion media de una lluvia.

C. LA TEMPERATURA DEL AIRE

Instrumentos y su exposicion.—Recien el 1° de Noviembre he podido dar principio á las observaciones de la temperatura con un termómetro adecuado en las 3 horas de costumbre (7 a.m., 2 p.m., 9 p.m.); en los demás meses se han tomado las observaciones únicamente en un termómetro de máxima y otro de mínima, los dos fabricados en la casa del señor R. Fuess, en Berlin. Las correcciones necesarias, resultantes de una prolija comparacion con el excelente termómetro normal, N° 109 de la misma casa, se han aplicado á las cifras consignadas en la tabla VIII.

Los dos termometrógrafos están divididos en semi-grados, pudiéndose apreciar los décimos con facilidad; el termómetro marca directamente décimos de un grado. Su depósito es pequeño y esférico.

Se hallan expuestos en la casilla termométrica que acabo de describir en las páginas 54 y 55 de este trabajo, y todos se encuentran á 2.30 m. de altura encima del suelo.

Resultados. — Aunque mis observaciones presentan algunos claros, no he vacilado en publicarlas, pues en virtud de la desigualdad de las condiciones topográficas del Observatorio y de la quinta en que yo he observado, son difícilmente reemplazables por los datos de aquel Instituto, y si, no obstante, lo fuesen, conviene conocer las diferencias entre las unas y las otras.

En la tabla VIII va el registro de las observaciones: los máxima (M), los mínima (m), el promedio de los dos correspondientes á cada dia, y la amplitud de la oscilacion, ó diferencia entre el máximum y mínimum.

En aquellas páginas de esta tabla que contienen los meses de Noviembre y Diciembre, están indicados, á mas de los valores que acabo de señalar, las tres observaciones diarias, su promedio, y la diferencia entre éste (T) y el promedio del máximum y mínimum (T_1).

La tabla IX da el resúmen de estas observaciones por décadas, la tabla X por meses.

En la tabla XI se consignan el máximun y mínimum absolutos de cada mes con sus respectivas fechas y la oscilacion de mayor amplitud diaria de los distintos meses con su dia.

En los casi diez meses de observacion aparece un máximum absoluto de 38.3° (el 1° de Octubre) y un mínimum absoluto de — 8.6° (el 8 de Junio), de donde resulta una oscilacion absoluta de 46°.9, miéntras que la mayor oscilacion diaria ha sido de 32°.3 (1° de Octubre). El máximum medio de los máxima absolutos de cada mes asciende á 33°25.

Bajo el mismo punto de vista se consideran las décadas en la tabla XII.

Las tres tablas siguientes se ocupan con un factor climatológico de fecha moderna: la variabilidad interdiurna media de la temperatura. (8)

Se han calculado, en la tabla XIII, no solo las diferencias que hay entre la temperatura de un dia y la del subsiguiente, sinó tambien los grados en que la temperatura varía, de un dia al otro, en cada una de las tres horas de observacion. Agrego algunos datos que no han encontrado cabida en la tabla.

El número de las ascensiones de la temperatura es 1.09 veces mayor que el de los descensos, el valor medio de un aumento de temperatura, de un dia al otro, es de 2.18°, el de una disminucion, de 2°51. La razon entre la variabilidad de la temperatura observada á las 2 p.m. y la del dia (promedio de 7 h., 2 h., 9 h.), parece constante en los meses de Noviembre y Diciembre: es igual á 1.53 en el primero, á 1.57 en el segundo. Las cifras de la misma relacion son:

	7 a.m.	9 p.m.
Temperatura en Noviembre.....	1.13	1.14
— en Diciembre.....	0.86	1.04

La tabla XIV demuestra la frecuencia de los cambios de temperatura por meses.

Los cambios comprendidos entre los límites de 0° y 2° C. constituyen el 53.9 °/₀ de todos los que ha habido; no son raros los que pasan de 5° y aun hay un cambio superior á 10°.

La temperatura menos expuesta á grandes oscilaciones parece la de 9 p.m.; no obstante, notamos en solo dos meses, ocho cambios cuyo valor pasa de 5°; mas la de 2 p.m., la mas variable, presenta algunos superiores á 10°.

---

(8) Remito al lector á un trabajo mio que va en seguida de éste, intitulado: «La variabilidad interdiurna de la temperatura en algunos puntos de la América del Sur.» *Boletin de la Academia Nacional de Ciencias*, Tomo V.

Finalmente, se han registrado en la tabla XV, los máxima de las ascenciones y descensos de temperatura en cada mes, con los dias en que han acontecido.

D. LA IRRADIACION SOLAR Y LA RADIACION NOCTURNA

Instrumentos y su colocacion.—La discusion sobre el mejor instrumento para medir la irradiacion solar ha sido un tópico constante de todos los congresos meteorológicos, sin que se haya arribado hasta ahora, á una conclusion decisiva.

En este estado de la cuestion me he decidido por un instrumento relativamente barato y fácil de manejar, y que, por su frecuente aplicacion, casi exclusiva en algunos países, p. e., en Inglaterra, puede dar datos comparables. Me refiero al termómetro de depósito ennegrecido en el vacío *(vacuum solar thermometer)*.

El ejemplar con que he tomado las observaciones, proviene igualmente de la fábrica del Sr. R. Fuess, en Berlin, y es un termómetro de máxima, sistema Walferdin ó Philipps *(à bulle d'air)*: la esfera esterior en cuyo centro se encuentra el depósito ennegrecido del termómetro tiene un diámetro de 4 centímetros.

Este instrumento se exponia en posicion horizontal y sujeto á la estremidad de una varilla en una parte de la quinta desnuda de árboles; se halla á 1.60 m. encima del suelo.

A pocos pasos de distancia se encuentra tambien el termómetro de mínima destinado á medir la radiacion nocturna. Su procedencia es de la misma fábrica; está lleno de alcohol amílico y tiene un depósito bifurcado que aumenta su sensibilidad *(extra sensitive thermometer)*. Su division es en semigrados, bastante distantes uno del otro para poder apreciar sin dificultad los décimos de un grado, lo mismo que en el termómetro de irradiacion.

Mediante dos horconcillos enterrados, el instrumento es sostenido en posicion horizontal y se expone á 6 centímetros encima del suelo y á 4.5 centímetros sobre el césped que se corta á medida que crece.

Los resultados se encuentran en las tablas XVI á XVIII.

Muchas veces no se ha podido observar, para no exponer los instrumentos al peligro de ser rotos por los observadores molestos y poco hábiles que bajo las distintas formas de niños, muchachos, ovejas, vacas y caballos, paseaban en aquella parte de la quinta cuya jurisdiccion no me corresponde y la que necesitaba, no obstante, para esta clase de observaciones.

Al lado de los grados observados en el termómetro solar, se han apuntado (tab. XVI) las diferencias entre ellos y el termómetro de máxima abrigado.

En la tabla XVII, igualmente, á mas de las temperaturas máximas observadas á 6 centímetros sobre el suelo, los excesos del termómetro de mínima ordinario (ó abrigado) sobre el de la radiacion nocturna.

La tabla XVIII contiene los resultados por décadas y meses.

E. LAS TEMPERATURAS DEL SUELO

Las mediciones de la temperatura del suelo tienen un doble interes: en primer lugar nos suministran materiales respecto de la distinta conductibilidad térmica de diversas clases de tierra ó rocas, datos de gran interés para la física del globo y la geología; en segundo lugar, proporcionan resultados de no poca utilidad para la agricultura, especialmente cuando se observan las capas superiores de la costra terrestre.

Instrumentos y su colocacion. — Aunque no hay una decision especial de uno de los Congresos Internacionales de Meteorologistas, sin embargo la mayor parte de los informes se inclinan á favor del método de Lamont, rechazando tanto la aplicacion de las pilas termo-eléctricas, como el uso de termómetros largos enterrados de tal modo que sus estremos y escalas que llevan queden sobre el suelo.

Fundado en esos informes hice venir, de la casa de Fuess en Berlin, un aparato de Lamont (9) compuesto de cuatro tubos de madera con sus correspondientes termómetros todos de depósito grande y cilíndrico. Estaban arreglados ya para las profundidades de 1, 2, 3 y 4 piés de Prusia, lo cual no me permitió modificaciones mas conformes al sistema métrico; los puse á 0.36, 0.66, 0.96 y 1.26 m. de profundidad y les añadí otro termómetro cuyo depósito está dentro de un tubo de caña, á una profundidad de 0.15 m. Dos de ellos tienen 24 cm. de largo, los demas 50 cm. Los coloqué, en sus canales de madera, en un lecho de estearina que rodea todo el depósito.

La carencia de mas termómetros me ha impedido observar en algunas capas superiores del suelo.

Las observaciones se hacian 3 veces al dia, á las 7 a. m. 2 p. m. y 9 p. m.

Por la circunstancia de que la mayor parte de la quinta es regada en ciertos dias de la semana, la eleccion de un lugar apropiado ha sido algo difícil. Tenia que renunciar á un paraje que estuviese á la sombra, y elejí al fin un lugar plano y seco que con escepcion de pocas horas despues de salir y antes de bajar el sol, queda espuesto á la insolacion. El agua de lluvia no puede penetrar al interior del aparato, á cuyo rededor hay un corto césped.

---

(9) Está descrito en *Wochenbericht d. K. bayr. Sternw.* Jahrgang 1867, núm. 90 y en *Annalen der Münch. Sternw.* IV Suppl.-Bd.

La composicion geológica del terreno en que se encuentra enterrado el aparato, es la siguiente :

12 á 15 cm. de humus, debajo del cual sigue una capa de 20 á 25 cm. de grava y guijarros encima de una arena micácica muy compacta.

Resultados. —Las tablas XIX y XX traen los resultados; aquella las temperaturas tomadas en cada una de las horas de observacion, con los promedios diarios; ésta, los promedios por décadas y meses.

Me reservo estenderme mas sobre los resultados, cuando disponga de una série mas larga de observaciones.

Por ahora concluyo aqui la publicacion de la primera série de mis observaciones meteorológicas que prosigo tambien en este año no sin haberlas ensanchado considerablemente.

OSCAR DOERING.

Córdoba, Enero de 1883.

OBSERVATIONS DE L'ÉVAPORATION

FAITES A CÓRDOBA (RÉPUBLIQUE ARGENTINE) PENDANT L'ANNÉE 1882

PAR OSCAR DOERING

Tab. I

DATES	JANVIER		FÉVRIER		MARS	
	AU SOLEIL	A L'OMBRE	AU SOLEIL	A L'OMBRE	AU SOLEIL	A L'OMBRE
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
1	—	—	10.0	—	2.6	—
2	7.8	—	11.6	—	—	—
3	8.0	—	12.5	—	3.6	—
4	8.7	—	12.1	—	4.2	—
5	9.8	—	8.5	—	6.4	—
6	9.6	—	13.1	—	6.9	—
7	6.0	—	13.1	—	6.4	4.2
8	11.8	—	14.8	—	6.2	3.3
9	11.9	—	13.1	—	6.6	4.0
10	—	—	11.1	—	7.3	4.8
11	8.7	—	12.2	—	5.9	3.3
12	9.5	—	12.7	—	—	1.0
13	14.7	—	14.4	—	4.4	1.6
14	2.1	—	12.9	—	6.0	2.8
15	12.0	—	6.9	—	6.3	3.0
16	9.0	—	5.8	—	6.8	3.9
17	11.3	—	6.5	—	8.1	4.9
18	14.9	—	—	—	8.3	5.1
19	13.0	—	10.2	—	9.3	6.1
20	11.5	—	—	—	5.9	3.0
21	12.4	—	6.4	—	6.8	4.1
22	4.8	—	6.2	—	6.2	3.1
23	10.5	—	9.9	—	5.4	3.2
24	12.0	—	8.2	—	6.3	3.7
25	—	—	8.3	—	6.6	4.9
26	8.8	—	9.4	—	4.9	3.3
27	11.6	—	10.2	—	4.1	2.9
28	12.6	—	7.0	—	4.0	2.9
29	4.5	—			7.2	4.4
30	—	—			9.0	7·3
31	—	—			7.2	4.6

OBSERVATIONS DE L'ÉVAPORATION

(*Suite.*)

DATES	AVRIL		MAI		JUIN	
	AU SOLEIL	A L'OMBRE	AU SOLEIL	A L'OMBRE	AU SOLEIL	A L'OMBRE
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
1	4.0	3.6	3.0	2.6	0.7	0.6
2	2.4	2.2	4.9	3.0	1.6	1.1
3	6.4	5.0	5.5	4.2	2.5	2.5
4	7.6	5.1	4.3	2.9	3.5	3.3
5	6.7	6.4	6.1	5.3	3.4	2.9
6	7.2	4.9	4.1	2.8	4.3	3.4
7	6.8	4.6	3.7	2.7	3.4	3.3
8	7.0	5.5	5.2	4.0	2.1	1.7
9	7.3	4.7	6.0	4.7	3.7	3.6
10	1.0	1.0	4.4	3.6	1.9	1.6
11	5.3	2.9	7.6	5.6	3.2	2.5
12	1.5	1.5	8.5	6.1	3.6	2.4
13	3.2	2.8	6.7	5.7	3.7	3.0
14	4.3	2.7	4.8	3.5	8.9	8.6
15	4.4	3.5	4.6	3.4		
16	7.1	4.9	4.8	3.5	3.3	2.8
17	5.9	4.2	4.6	3.3	0.9	0.8
18	7.5	5.1	3.1	3.8	—	0.2
19	6.4	4.5	4.6	3.1	—	1.9
20	5.5	2.0	3.4	2.3	3.3	2.5
21	1.5	1.2	3.3	1.9	3.9	3.1
22	5.4	4.0	4.1	2.4	4.7	3.9
23	5.9	4.6	1.8	1.4	3.8	3.0
24	5.0	3.4	1.2	1.5	3.5	2.9
25	4.9	3.1	3.3	2.0	4.0	3.2
26	6.9	4.5	4.6	2.0	4.2	3.9
27	6.3	4.0	3.9	2.8	2.3	1.9
28	5.0	3.4	3.1	2.5	3.1	2.9
29	4.9	4.2	3.6	2.0	3.1	2.9
30	3.1	2.2	2.7	2.4	4.0	3.2
31			5.4	5.3		

OBSERVATIONS DE L'ÉVAPORATION

(*Suite.*)

DATES	JUILLET		AOUT		SEPTEMBRE	
	AU SOLEIL	A L'OMBRE	AU SOLEIL	A L'OMBRE	AU SOLEIL	A L'OMBRE
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
1	2.1	2.0	3.1	2.7	6.5	5.0
2	2.7	2.3	6.0	4.6	6.1	4.8
3	2.6	1.9	7.7	6.7	3.5	3.2
4	3.2	2.9	2.7	1.7	3.0	2.7
5	3.9	3.4	6.3	4.6	5.9	3.7
6	6.7	6.5	5.3	5.4	6.4	4.8
7	5.3	4.8	9.8	8.0	4.7	4.0
8	3.8	3.4	5.2	4.4	4.9	3.7
9	4.0	3.8	8.1	7.6	11.1	9.2
10	4.5	3.6	9.9	9.4	8.4	8.2
11	5.3	4.9	6.7	5.1	8.1	6.4
12	5.3	4.7	4.3	3.0	7.8	6.0
13	5.1	4.3	2.6	2.5	7.6	5.3
14	7.1	6.7	1.8	1.7	9.4	6.6
15	2.9	2.7	3.0	2.4	5.9	4.2
16	2.8	2.4	1.8	1.7	5.3	4.1
17	2.9	2.3	2.8	2.2	4.9	4.7
18	4.7	4.3	6.1	4.3	8.4	6.0
19	6.3	5.8	1.8	1.0	17.8	14.8
20	5.8	4.9	2.6	1.5	13.1	10.3
21	4.9	4.2	—	2.2	8.2	6.0
22	4.0	3.7	1.1	0.6	6.2	3.8
23	4.9	4.5	3.6	2.2	8.8	6.3
24			10.1	8.4	13.7	10.8
25	3.6	2.7	7.3	5.8	7.4	5.3
26	1.3	1.3	6.0	4.9	9.2	5.3
27	3.3	2.1	5.6	3.8	9.8	5.5
28	4.2	3.1	7.8	5.0	9.1	5.0
29	3.8	2.7	5.1	4.1	18.4	14.6
30	1.7	1.7	10.2	8.9	15.6	10.5
31	4.9	4.2	11.3	9.3		

OBSERVATIONS DE L'ÉVAPORATION

(*Suite et fin.*)

DATES	OCTOBRE		NOVEMBRE		DÉCEMBRE	
	AU SOLEIL	A L'OMBRE	AU SOLEIL	A L'OMBRE	AU SOLEIL	A L'OMBRE
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
1	9.9	7.1	—	1.0	8.1	4.0
2	11.3	6.6	6.1	2.0	6.6	3.7
3	7.2	4.1	—	1.9	—	2.8
4	5.8	2.5	1.1	0.6	5.3	1.7
5	6.7	3.2	1.1	0.9	—	1.5
6	7.7	3.8	5.2	1.4	3.7	1.3
7	9.4	5.6	7.9	4.4	4.2	1.7
8	12.5	8.5	7.0	3.1	5.3	1.6
9	11.1	6.8	8.7	4.5	4.0	2.4
10	8.8	6.1	9.5	5.0	5.5	2.1
11	5.9	2.8	14.2	4.0	7.1	3.6
12	9.3	5.2	5.9	2.3	7.4	3.8
13	6.6	4.1	—	1.4	9.0	4.4
14	6.6	3.1	—	0.4	7.4	3.2
15	—	2.1	6.1	1.3	7.9	3.2
16	—	1.5	6.0	2.9	8.6	4.1
17	6.5	2.8	8.7	4.4	11.5	6.4
18	6.3	3.6	7.4	3.6	7.8	5.0
19	7.3	3.4	5.2	2.0	8.3	3.4
20	—	3.0	6.8	2.8	5.6	2.2
21	3.8	2.1	4.9	1.7	6.7	2.5
22	6.2	2.2	6.6	3.0	9.2	5.2
23	10.2	5.3	8.7	4.3	7.3	5.5
24	12.3	7.7	6.6	3.1	6.8	2.1
25	14.9	7.4	8.9	4.5	8.7	4.1
26	6.3	3.0	—	3.4	11.4	6.4
27	9.5	4.7	5.5	3.0	14.0	7.2
28	8.7	3.6	5.6	2.2	11.0	5.2
29	6.9	2.8	6.7	3.0	8.0	3.5
30	2.4	1.6	7.2	3.4	9.1	4.8
31	—	0.9			10.4	5.4

SOMMES DE L'ÉVAPORATION A CÓRDOBA

PENDANT L'ANNÉE 1882

PAR DÉCADES

Tab. II

MOIS	DÉCADES	AU SOLEIL	A L'OMBRE	MOIS	DÉCADES	AU SOLEIL	A L'OMBRE
		mm.	mm.			mm.	mm.
Janvier..	1	*92.0	—	Juillet...	1	38.8	34.6
	2	106.7	—		2	48.2	43.0
	3	*106.2	—		3	36.6	30.2
Février..	1	119.9	—	Août....	1	64.1	55.1
	2	*102.0	—		2	33.5	25.4
	3	*65.6	—		3	*74.9	55.2
Mars....	1	*55.8	*40.8	Septem$^{\text{bre}}$	1	60.5	49.3
	2	*67.8	34.7		2	88.3	68.4
	3	67.7	44.4		3	106.4	73.1
Avril....	1	56.4	43.0	Octobre..	1	90.4	54.3
	2	51.1	34.1		2	*69.3	31.6
	3	48.9	34.6		3	*89.3	41.5
Mai.....	1	47.2	35.8	Novemb$^{\text{re}}$	1	*58.3	24.8
	2	52.7	40.3		2	*75.4	25.1
	3	37.0	26.2		3	*67.4	31.6
Juin.....	1	27.1	24.0	Décemb$^{\text{re}}$	1	*53.4	22.8
	2	*33.6	24.7		2	80 6	39.3
	3	36.6	30.9		3	102.6	51.9

SOMMES DE L'ÉVAPORATION A CÓRDOBA

PENDANT L'ANNÉE 1882

PAR MOIS

Tab. III

MOIS	AU SOLEIL	A L'OMBRE	MOIS	AU SOLEIL	A L'OMBRE
	mm.	mm.		mm.	mm.
Janvier.....	*304.9	—	Juillet......	123.6	107.8
Février.....	*287.5	—	Août.......	*172.5	135.7
Mars.......	*191.3	*119.9	Septembre..	255.2	190.8
Avril.......	156.4	111.7	Octobre....	*249.0	127.4
Mai........	136.9	102.3	Novembre..	*201.1	81.5
Juin........	*97.3	79.6	Décembre...	236.6	114.0

PAR SAISONS

Printemps..	705.3	399.7	Automne...	484.6	333.9
Été.........	829.0	—	Hiver......	393.4	323.1

	Au soleil	A l'ombre
Année.......	2412.3	1170.7 (Mars–Décembre).

ÉVAPORATION MOYENNE EN 24 HEURES

MAXIMA ET MINIMA DE L'ÉVAPORATION A CÓRDOBA PENDANT L'ANNÉE 1882

PAR DÉCADES

Tab. IV

MOIS	DÉCADES	AU SOLEIL			A L'OMBRE		
		MOY.	MAX.	MIN.	MOY.	MAX.	MIN.
		mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
Janvier..	1	9.20	11.9	6.0	—	—	—
	2	10.67	14.9	2.1	—	—	—
	3	9.65	12.6	4.5	—	—	—
Février..	1	11.99	14.8	8.5	—	—	—
	2	10.20	14.4	5.8	—	—	—
	3	8.20	10.2	6.2	—	—	—
Mars....	1	5.58	7.3	2.6	*4.08	4.8	3.3
	2	6.78	9.3	4.4	3.47	6.1	1.0
	3	6.15	9.0	4.0	4.04	7.3	2.9
Avril....	1	5.64	7.3	1.0	4.30	6.4	1.0
	2	5.11	7.5	1.5	3.41	5.1	1.5
	3	4.89	6.9	1.5	3.46	4.6	1.2
Mai.....	1	4.72	6.1	3.0	3.58	5.3	2.6
	2	5.27	8.5	3.1	4.03	6.1	2.3
	3	3.36	5.4	1.2	2.38	5.3	1.2
Juin....	1	2.71	4.3	0.7	2.40	3.6	0.6
	2	3.36	3.7	0.9	2.47	3.0	0.2
	3	3.66	4.7	2.3	3.09	3.9	1.9
Juillet...	1	3.88	6.7	2.1	3.46	6.5	1.9
	2	4.82	7.1	2.8	4.30	6.7	2.3
	3	3.33	4.9	1.3	2.75	4.2	1.3
Août....	1	6.41	9.9	2.7	5.51	9.4	1.7
	2	3.35	6.7	1.8	2.54	5.1	1.0
	3	6.81	11.3	1.1	5.02	9.3	0.6
Septembre	1	6.05	11.1	3.0	4.93	9.2	2.7
	2	8.83	17.8	4.9	6.84	14.8	4.1
	3	10.64	18.4	6.2	7.31	14.6	3.8
Octobre.	1	9.04	12.5	5.8	5.43	8.5	2.5
	2	6.93	9.3	5.9	3.16	5.2	1.5
	3	8.12	14.9	2.4	3.77	7.7	0.9
Novembre	1	5.83	9.5	1.1	2.48	5.0	0.6
	2	7.54	14.2	5.2	2.51	4.4	0.4
	3	6.74	8.9	4.9	3.16	4.5	1.7
Décembre	1	5.34	8.1	3.7	2.28	4.0	1.3
	2	8.06	11.5	5.6	3.93	6.4	2.2
	3	9.33	14.0	6.7	4.72	7.2	2.1

ÉVAPORATION MOYENNE EN 24 HEURES

MAXIMA ET MINIMA DE L'ÉVAPORATION A CÓRDOBA PENDANT L'ANNÉE 1882

PAR MOIS

Tab. V

MOIS	AU SOLEIL			A L'OMBRE		
	MOY.	MAX.	MIN.	MOY.	MAX.	MIN.
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
Janvier	9.90	14.9	2.1	—	—	—
Février	10.27	14.8	5.8	—	—	—
Mars	6.17	9.3	2.6	3.82	7.3	1.0
Avril	5.21	7.5	1.0	3.72	6.4	1.0
Mai	4.42	8.5	1.2	3.30	6.1	1.2
Juin	3.24	4.7	0.7	2.65	3.9	0.2
Juillet	3.99	7.1	1.3	3.48	6.7	1.3
Août	5.52	11.3	1.1	4.38	9.4	0.6
Septembre	8.51	18.4	3.0	6.36	14.8	2.7
Octobre	8.15	14.9	2.4	4.11	8.5	0.9
Novembre	6.70	14.2	1.1	2.72	5.0	0.4
Décembre	7.79	14.0	3.7	3.70	7.2	1.3
PAR SAISONS						
Printemps	7.79	18.4	1.1	4.40	14.8	0.4
Été	9.32	14.9	2.1	—	*7.2	*1.3
Automne	5.27	9.3	1.0	3.61	7.3	1.0
Hiver	4.25	11.3	0.7	3.50	9.4	0.2
Pour l'année	6.66	18.4	0.7	*3.82	*14.8	*0.2

(Mars–Décembre)

	Au soleil	A l'ombre
Date du maximum absolu	29 Septembre	19 Septembre
Date du minimum absolu	1er Juin	18 Juin

COMPARAISON DES QUANTITÉS ÉVAPORÉES

AU SOLEIL (S) AVEC CELLES A L'OMBRE (O), A CÓRDOBA. — ANNÉE 1882

PAR DÉCADES

Tab. VI et VII

MOIS	DÉCADES	S.:O.	S.-O.	MOIS	DÉCADES	S.:O.	S.-O.
			mm.				mm.
Janvier...	1	—	—	Juillet...	1	1.12	4.2
	2	—	—		2	1.12	5.2
	3	—	—		3	1.21	6.4
Février ..	1	—	—	Août.....	1	1.16	9.0
	2	—	—		2	1.32	8.1
	3	—	—		3	1.36	19.7
Mars.....	1	1.37	15.0	Septembre	1	1.23	11.2
	2	1.95	33.1		2	1.29	19.9
	3	1.52	23.3		3	1.46	33.3
Avril	1	1.31	13.4	Octobre..	1	1.66	36.1
	2	1.49	17.0		2	2.19	37.7
	3	1.41	14.3		3	2.15	47.8
Mai......	1	1.32	11.4	Novembre	1	2.35	33.5
	2	1.31	12.4		2	3.01	50.3
	3	1.41	10.8		3	2.13	35.8
Juin.....	1	1.13	3.1	Décembre	1	2.34	30.6
	2	1.36	8.9		2	2.05	41.3
	3	1.18	5.7		3	1.98	50.7

PAR MOIS

Janvier.....	—	—	Juillet......	1.15	15.8
Février.....	—	—	Août......	1.24	36.8
Mars.......	1.64	71.4	Septembre..	1.34	64.4
Avril.......	1.40	44.7	Octobre....	1.83	121.6
Mai........	1.34	34.6	Novembre..	2.28	119.6
Juin........	1.17	17.7	Décembre...	2.05	122.6

PAR SAISONS

Printemps..	1.82	305.6	Automne....	1.46	150.7
Été (Décembre).	*2.05	(122.6)	Hiver.......	1.19	70.3

	S.:O.	S.-O.
Année (Mars-Décembre)	*1.54	*649.2mm

TEMPÉRATURES MAXIMA ET MINIMA

OBSERVÉES A CORDOBA PENDANT L'ANNÉE 1882

$h_t = 2.30$ m.

Tab. VIII, 1.

DATES	FÉVRIER				MARS			
	M	m	$\frac{M+m}{2}$	$M-m$	M	m	$\frac{M+m}{2}$	$M-m$
1	—	—	—	—	25.0	14.1	19.55	10.9
2	—	—	—	—	25.0	16.5	20.75	8.5
3	—	—	—	—	21.4	14.2	17.80	7.2
4	—	—	—	—	21.0	9.7	15.35	11.3
5	—	—	—	—	24.0	3.8	13.90	20.2
6	—	—	—	—	29.2	8.0	18.60	21.2
7	—	—	—	—	28.0	9.2	18.60	18.8
8	34.7	13.8	24.25	20.9	31.2	9.5	20.35	21.7
9	29.5	16.2	22.85	13.3	31.1	11.0	21.05	20.1
10	30.4	12.0	21.20	18.4	30.5	11.2	20.85	19.3
11	34.3	12.2	23.25	22.1	33.1	12.8	22.95	20.3
12	34.8	15.6	25.20	19.2	19.5	14.3	16.90	5.2
13	36.4	16.6	26.50	19.8	25.0	13.5	19.25	11.5
14	33.4	10.4	21.90	23.0	26.0	10.9	18.45	15.1
15	28.8	17.5	23.15	11.3	29.5	9.6	19.55	19.9
16	30.3	17.5	23.90	12.8	31.2	11.2	21.20	20.0
17	32.0	16.8	24.40	15.2	29.0	13.5	21.25	15.5
18	27.6	16.0	21.80	11.6	31.5	13.5	22.50	18.0
19	29.8	16.2	23.00	13.6	27.7	14.1	20.90	13.6
20	24.6	15.3	19.95	9.3	24.2	11.6	17.90	12.6
21	26.2	12.8	19.50	13.4	25.8	7.1	16.45	18.7
22	27.1	11.0	19.05	16.1	28.0	6.8	17.40	21.2
23	29.6	12.0	20.80	17.6	27.0	7.2	17.10	19.8
24	30.7	12.2	21.45	18.5	30.5	7.7	19.10	22.8
25	33.3	14.2	23.75	19.1	34.4	9.4	21.90	25.0
26	34.4	16.9	25.65	17.5	22.9	11.5	17.20	11.4
27	33.9	18.6	26.25	15.3	23.2	6.0	14.60	17.2
28	25.3	15.3	20.30	10.0	26.0	11.8	18.90	14.2
29					32.5	10.4	21.45	22.1
30					32.3	12.6	22.45	19.7
31					36.6	11.4	24.00	25.2

TEMPERATURES MAXIMA ET MINIMA

OBSERVÉES A CORDOBA PENDANT L'ANNÉE 1882

$h_t = 2.30$ m.

Tab. VIII, 2.

DATES	AVRIL				MAI			
	M	m	$\frac{M+m}{2}$	M—m	M	m	$\frac{M+m}{2}$	M—m
1	20.0	15.8	17.90	4.2	18.0	10.7	14.35	7.3
2	18.2	13.3	15.75	4.9	27.4	7.0	17.20	20.4
3	25.2	9.4	17.30	15.8	26.6	5.0	15.80	21.6
4	31.3	13.1	22.20	18.2	29.4	5.0	17.20	24.4
5	16.6	12.0	14.30	4.6	19.5	7.2	13.35	12.3
6	24.2	7.0	15.60	17.2	14.6	—0.6	7.00	15.2
7	30.2	2.5	16.35	27.7	15.0	—5.8	4.60	20.8
8	30.5	4.5	17.50	26.0	25.6	—3.8	10.90	29.4
9	27.4	6.2	16.80	21.2	21.6	2.0	11.80	19.6
10	(19.0)	—	—	—	25.5	—1.5	12.00	27.0
11	30.5	10.8	20.65	19.7	29.0	0.5	14.75	28.5
12	17.0	9.5	13.25	7.5	28.0	5.0	16.50	23.0
13	19.0	7.4	13.20	11.6	27.0	5.0	16.00	22.0
14	22.0	—0.2	10.90	22.2	27.0	1.0	14.00	26.0
15	23.8	8.5	16.15	15.3	17.0	0.5	8.75	16.5
16	23.0	5.0	14.00	18.0	26.5	—1.5	12.50	28.0
17	28.3	5.6	16.95	22.7	24.0	4.5	14.25	19.5
18	25.6	6.0	15.80	19.6	24.0	4.0	14.00	20.0
19	23.8	2.2	13.00	21.6	23.5	3.5	13.50	20.0
20	17.0	7.4	12.20	9.6	25.0	10.0	17.50	15.0
21	14.0	5.0	9.50	9.0	23.5	5.0	14.25	18.5
22	21.5	—1.8	9.85	23.3	27.5	2.2	14.85	25.3
23	22.6	4.2	13.40	18.4	24.2	6.0	15.10	18.2
24	24.8	—0.2	12.30	25.0	22.0	2.5	12.25	19.5
25	26.0	1.6	13.80	24.4	22.0	1.5	11.75	20.5
26	28.3	3.0	15.65	25.3	25.0	3.0	14.00	22.0
27	30.0	7.8	18.90	22.2	22.0	8.0	15.00	14.0
28	31.4	9.6	20.50	21.8	21.0	1.0	11.00	20.0
29	20.0	7.0	13.50	13.0	27.6	9.0	18.30	18.6
30	17.0	4.5	10.75	12.5	25.2	6.5	15.85	18.7
31					23.5	10.5	17.00	13.0

TEMPÉRATURES MAXIMA ET MINIMA

OBSERVÉES A CORDOBA PENDANT L'ANNÉE 1882

$h_t = 2.30$ h.

Tab. VIII, 3.

DATES	JUIN				JUILLET			
	M	m	$\frac{M+m}{2}$	M—m	M	m	$\frac{M+m}{2}$	M—m
1	22.0	6.2	14.10	15.8	12.0	6.2	9.10	5.8
2	22.0	5.2	13.60	16.8	17.0	—2.6	7.20	19.6
3	21.5	3.5	12.50	18.0	20.0	—2.0	9.00	22.0
4	12.0	4.6	8.30	7.4	22.5	—2.0	10.25	24.5
5	15.5	7 2	11.35	8.3	24.0	—1.5	11.25	25.5
6	15.6	1.0	8.30	14.6	26.0	3.0	14.50	23.0
7	15.0	—7.0	4.00	22.0	27.0	4.1	15.55	22.9
8	13.0	—8.6	2.20	21.6	23.0	8.0	15.50	15.0
9	12.0	—1.0	5.50	13.0	18.5	11.5	15.00	7.0
10	22.0	2.5	12.25	19.5	21.5	4.6	13.05	16.9
11	13.2	3.2	8.20	10.0	(22.0)	—	—	—
12	17.0	—2 0	7.50	19.0	24.0	2.0	13.00	22.0
13	21.0	—5.0	8.00	26.0	30.0	4.2	17.10	25.8
14	22.0	—4.5	8.75	26.5	20.0	8.0	14.00	12.0
15	(21.0)	—	—	—	14.0	—1.0	6.50	15.0
16	19.0	2.2	10.60	16.8	14.0	—6.5	3.75	20.5
17	14.5	9.0	11.75	5.5	16.0	—6.0	5.00	22.0
18	14.5	9.0	11.75	5.5	19.5	—6.5	6.50	26.0
19	19.0	7.0	13.00	12.0	21.5	1.0	11.25	20.5
20	23.0	—2.0	10.50	25.0	23.0	—1.0	11.00	24.0
21	26.0	0.0	13.00	26.0	16.6	3.0	9.80	13.6
22	26.0	—0.5	12.75	26.5	17.5	—1.5	8.00	19.0
23	19.5	—1.0	9.25	20.5	—	—	—	—
24	21.5	0.5	11.00	21.0	18.2	—3.0	7.60	21.2
25	23.0	3.0	13·00	20.0	18.0	—2.5	7.75	20.5
26	23.0	3.0	13.00	20.0	15.0	3.0	9.00	12.0
27	21.5	1.0	11.25	20.5	17.6	0.5	9.05	17.1
28	19.0	9.0	14.00	10.0	18.5	—3.5	7.50	22.0
29	16.0	8.0	12.00	8.0	11.5	—2.1	4.70	13.6
30	14.0	6.5	10.25	7.5	9.0	—3.0	3.00	12.0
31					9.0	0.5	4.75	8.5

TÉMPERATURES MAXIMA ET MINIMA

OBSERVÉES A CORDOBA PENDANT L'ANNÉE 1882

$h_t = 2.30$ m.

Tab. VIII, 4.

DATES	AOUT				OCTOBRE			
	M	m	$\frac{M+m}{2}$	M—m	M	m	$\frac{M+m}{2}$	M—m
1	13.5	3.0	8.25	10.5	38.3	6.0	22.15	32.3
2	20.6	—3.0	8.30	23.6	25.2	9.7	17.45	15.5
3	26.0	4.0	15.00	22.0	22.0	9.6	15.80	12.4
4	23.5	8.0	15.75	15.5	22.8	9.8	16.30	13.0
5	32.0	13.0	22.50	19.0	27.6	2.0	14.80	25.6
6	29.5	14.0	21.75	15.5	29.6	7.0	18.30	22.6
7	21.5	0.0	10.75	21.5	32.0	6.5	19.25	25.5
8	20.5	—0.5	10.00	21.0	32.5	10.5	21.50	22.0
9	22.1	—2.1	10.00	24.2	35.0	7.5	21.25	27.5
10	27.0	5.0	16.00	22.0	25.0	12.0	18.50	13.0
11	29.0	3.0	16.00	26.0	26.0	12.5	19.25	13.5
12	26.0	7.0	16.50	19.0	26.0	11.5	18.75	14.5
13	15.2	6.2	10.70	9.0	24.0	8.5	16.25	15.5
14	10.0	5.0	7.50	5.0	27.5	5.0	16.25	22.5
15	15.5	5.0	10.00	10.0	21.0	12.0	16.50	9.0
16	13.5	8.6	11.05	4.9	25.0	8.0	16.50	17.0
17	—	—	—	—	32.0	10.5	21.25	21.5
18	—	(—2.0)	—	—	27.0	12.0	19.50	15.0
19	—	—	—	—	32.5	11.5	22.00	21.0
20	—	—	—	—	28.0	16.5	22.25	11.5
21	—	—	—	—	24.5	16.0	20.25	8.5
22	—	—	—	—	28.5	12.0	20.25	16.5
23	—	—	—	—	30.5	12.0	21.25	18.5
24	—	—	—	—	34.0	15.5	24.75	18.5
25	—	—	—	—	24.0	15.0	19.50	9.0
26	—	—	—	—	26.0	6.0	16.00	20.0
27	—	—	—	—	28.5	15.5	22.00	13.0
28	—	—	—	—	31.4	18.5	24.95	12.9
29	—	—	—	—	27.6	16.5	22.05	11.1
30	—	—	—	—	19.8	16.5	18.15	3.3
31	—	—	—	—	21.6	14.0	17.80	7.6

TEMPÉRATURES ET TEMPÉRATURES EXTREMES

OBSERVÉES A CORDOBA PENDANT LE MOIS DE NOVEMBRE 1882

Tab. VIII, 5.

DATES	TEMPÉRATURES			$T = \frac{7+2+9}{3}$	TEMPÉRATURES EXTRÊMES		$T_1 = \frac{M+m}{2}$	OSCILLATION M—m	$T—T_1$
	7 h. m.	2 h. s.	9 h. s.		M	m			
1	—	(22.8)	(14.8)	—	23.5	12.0	17.75	11.5	—
2	17.9	27.1	20.4	21.80	28.0	10.0	19.00	18.0	+2.80
3	18.4	24.0	21.9	21.43	25.5	16.0	20.75	9.5	+0.68
4	18.7	21.0	17.3	19.00	22.0	16.6	19.30	5.4	—0.30
5	16.8	20.3	19.1	18.73	22.5	15.0	18.75	7.5	—0.02
6	17.0	28.1	21.6	22.23	27.7	13.5	20.60	14.2	+1.63
7	21.5	27.9	16.0	21.80	28.4	15.0	21.70	13.4	+0.10
8	14.5	24.1	15.4	17.97	24.9	9.3	17.10	15.6	+0.87
9	19.4	29.1	19.7	22.73	29.5	9.2	19.35	20.3	+3.38
10	18.5	32.5	14.2	21.73	32.8	14.5	23.65	18.3	—1.92
11	15.0	22.8	14.4	17.40	23.3	12.2	17.75	11.1	—0.35
12	15.2	24.8	16.0	18.67	25.3	9.2	17.25	16.1	+1.42
13	14.9	17.3	13.6	15.27	17.5	13.5	15.50	4.0	—0.23
14	14.4	17.5	12.3	14.73	19.0	11.5	15.25	7.5	—0.52
15	14.0	25.1	15.9	18.33	25.2	7.0	16.10	18.2	+2.23
16	16.0	26.7	17.1	19.93	27.1	13.0	20.05	14.1	—0.12
17	17.4	28.0	19.0	21.47	28.6	12.4	20.50	16.2	+0.97
18	17.5	29.0	21.8	22.77	30.4	14.0	22.20	16.4	+0.57
19	25.7	30.4	23.0	26.37	31.7	16.0	23.85	15.7	+2.52
20	21.3	24.4	19.5	21.73	25.8	16.6	21.20	9.2	+0.53
21	21.2	27.7	19.7	22.87	28.0	16.0	22.00	12.0	+0.87
22	19.6	31.2	24.4	25.07	31.7	12.5	22.10	19.2	+2.97
23	22.7	32.5	23.4	26.20	36.6	19.0	27.80	17.6	—1.60
24	20.6	31.1	25.9	25.87	32.5	17.0	24.75	15.5	+1.12
25	25.7	32.7	24.7	27.70	34.0	18.5	26.25	15.5	+1.45
26	15.6	20.8	16.4	17.60	22.3	14.4	18.35	7.9	—0.75
27	15.8	18.4	12.4	15.53	20.0	12.5	16.25	7.5	—0.72
28	10.0	23.2	14.5	15.90	23.8	5.5	14.65	18.3	+1.25
29	16.7	27.8	16.9	20.47	28.8	9.0	18.90	19.8	+1.57
30	17.6	32.2	19.1	22.97	32.7	9.5	21.10	23.2	+1.87

TEMPÉRATURES ET TEMPÉRATURES EXTREMES

OBSERVÉES A CORDOBA PENDANT LE MOIS DE DÉCEMBRE 1882

Tab. VIII, 6.

DATES	TEMPÉRATURES			T = $\frac{7+2+9}{3}$	TEMPÉRATURES EXTRÊMES		T₁ = $\frac{M+m}{2}$	OSCILLATION M—m	T—T₁
	7h.m.	2 h. s.	9 h. s.		M	m			
1	19.2	31.1	20.6	23.63	31.7	9.0	20.35	22.7	+3.28
2	21.7	29.2	16.5	22.47	30.8	13.3	22.05	17.5	+0.42
3	16.0	21.5	18.7	18.73	22.6	15.5	19.05	7.1	—0.32
4	17.8	26.7	20.6	21.70	28.2	15.8	22.00	12.4	—0.30
5	17.0	22.5	18.9	19.47	24.2	13.8	19.00	10.4	+0.47
6	18.5	21.3	18.4	19.40	25.0	15.0	20.00	10.0	—0.60
7	19,7	24.1	19.0	20.93	25.3	12.6	18.95	12.7	+1.98
8	20.1	26.1	18.5	21.57	26.9	13.2	20.05	13.7	+1.52
9	17.3	20.0	14.8	17.37	21.6	13.5	17.55	8.1	— 0.18
10	17.2	26.9	18.6	20.90	27.7	11.5	19.60	16.2	+1.30
11	20.3	30.0	21.7	24.00	30.4	12.4	21.40	18.0	+2.60
12	22.1	33.3	23.7	26.37	34.3	12.8	23.55	21.5	+2.82
13	23.1	25.9	19.2	22.73	27.1	19.0	23.05	8.1	—0.32
14	18.3	21.6	14.8	18.23	22.1	12.5	17.30	9.6	+0.93
15	12.1	22.5	12.6	15.73	23.0	4.5	13.75	18.5	+1.98
16	17.1	28.5	18.4	21.33	28.8	5.3	17.05	23.5	+4.28
17	20.1	32.9	20.2	24.40	33.3	9.4	21.35	23.9	+3.05
18	20.1	31.0	20.1	23.73	33.3	14.8	24.05	18.5	—0.32
19	19.0	30.9	19.7	23.20	30.9	12.5	21.70	18.4	+1.50
20	19.0	22.0	18.7	19.90	24.4	16.2	20.30	8.2	—0.40
21	15.5	27.2	21.7	21.47	29.3	10.2	19.75	19.1	+1.72
22	19.0	33.6	27.5	26.70	33.9	11.0	22.45	22.9	+4.25
23	18.8	20.0	17.2	18.67	21.2	18.3	19.75	2.9	—1.08
24	18.8	26.0	16.4	20.40	26.6	14.0	20.30	12.6	+0.10
25	18.7	30.1	21.2	23.33	30.9	9.5	20.20	21.4	+3.13
26	21.4	33.3	24.6	26.43	34.0	15.6	24.80	18.4	+1.63
27	22.2	27.8	21.1	23.70	28.7	19.0	23.85	9.7	—0.15
28	17.6	25.0	14.8	19.13	25.3	10.6	17.95	14.7	+1.18
29	13.0	27.6	15.7	18.77	28.6	5.7	17.15	22.9	+1.62
30	18.9	32.4	20.0	23.77	32.9	7.8	20.35	25.1	+3.42
31	15.5	35.1	23.2	24.60	35.8	9.2	22.50	26.6	+2.10

TEMPÉRATURES MOYENNES

OBSERVÉES A CORDOBA PENDANT L'ANNÉE 1882

PAR DÉCADES

Tab. IX.

MOIS	DÉCADES	TEMPÉRATURES MOYENNES				TEMPÉRATURES EXTRÊMES MOYENNES		TEMPÉR. MOYENNES $\frac{M+m}{2}$ (T_1)	OSCILLATION MOYENNE	$T-T_1$
		7 h. matin	2 h. soir	9 h. soir	du jour (T)	M	m		$M-m$	
Janvier...	1					*29.74	*14.46	*22.10	*15.28	
	2					—	—	—	—	
	3					—	—	—	—	
Février...	1					(31.35)	(14.00)	(22.77)	(17.35)	
	2					31.20	15.41	23.31	15.79	
	3					30.06	14.13	22.09	15.93	
Mars......	1					26.64	10.72	18.68	15.92	
	2					27.67	12.50	20.09	15.17	
	3					29.02	9.26	19.14	19.76	
Avril......	1					24.84	9.31	17.08	15.53	
	2					23.00	6.22	14.61	16.78	
	3					23.56	4.07	13.82	19.49	
Mai.........	1					22.32	2.52	12.42	19.80	
	2					25.10	3.25	14.18	21.85	
	3					23.95	5.02	14.49	18.93	
Juin.	1					17.06	1.36	9.21	15.70	
	2					18.13	1.88	10.01	16.25	
	3					20.95	2.95	11.95	18.00	
Juillet	1					21.15	2.93	12.04	18.22	
	2					20.22	−0.64	9.79	20.86	
	3					15.09	−0.86	7.12	15.95	
Août......	1					23.62	4.14	13.88	19.48	
	2					*18.12	* 5.80	*11.96	*12.32	
	3					—	—	—	—	
Septembre	1					—	—	—	—	
	2					—	—	—	—	
	3					—	—	—	—	
Octobre...	1					29.00	8.06	18.53	20.94	
	2					26.90	10.80	18.85	16.10	
	3					26.95	14.32	20.63	12.63	
Novembre.	1	18.07	26.01	18.40	20.82	26.81	13.23	20.02	13.58	+0.80
	2	17.14	24.60	17.26	19.67	25.39	12.54	18.97	12.85	+0.70
	3	18.55	27.76	19.74	22.02	29.04	13.39	21.22	15.65	+0.80
Décembre	1	18.45	24.94	18.46	20.62	26.40	13.32	19.86	13.08	+0.76
	2	19.12	27.86	18.91	21.96	28.76	11.94	20.35	16.82	+1.61
	3	18.13	28.92	20.31	22.45	29.74	11.90	20.82	17.84	+1.63

TEMPÉRATURES MOYENNES

OBSERVÉES A CORDOBA PENDANT L'ANNÉE 1882

PAR MOIS

Tab. X.

MOIS	TEMPÉRATURES MOYENNES				TEMPÉRATURES EXTRÊMES MOYENNES		TEMPÉR. MOYENNES $\frac{M+m}{2}$	AMPLITUDE DIURNE MOYENNE	$T-T_1$
	7 h. matin	2 h. soir	9 h. soir	du jour (T)	M	m	(T_1)	$M-m$	
Janvier...					—	—	—	—	—
Février...					*30.81	*14.72	*22.77	*16.09	—
Mars					27.78	10.83	19.30	16.95	—
Avril					23.80	6.53	15.17	17.27	—
Mai........					23.79	3.60	13.69	20.19	—
Juin.......					18.71	2.06	10.39	16.65	—
Juillet....					18.82	0.48	9.65	18.34	—
Août......					*21.56	* 4.76	*13.16	*16.80	—
Septem^{bre}					—	—	—	—	—
Octobre..					27.62	11.06	19.34	16.56	—
Novem^{bre}.	17.92	26.02	18.35	20.84	27.08	13.05	20.07	14.03	+0.77
Décembre	18.57	27.24	19.23	21.68	28.30	12.39	20.34	15.91	+1.34

MAXIMA ET MINIMA ABSOLUS

OBSERVÉS A CORDOBA PENDANT L'ANNÉE 1882

PAR MOIS

Tab. XI.

MOIS	MAXIMUM	DATE DU MAXIMUM	MINIMUM	DATE DU MINIMUM	AMPLITUDE DIURNE MAXIMA	DATE DE L'OSCILLATION MAXIMA
Janvier.......	—	—	—	—	—	—
Février........	36.4	13	10.4	14	23.0	14
Mars..........	36.6	31	3.8	5	25.2	31
Avril..........	31.4	28	—1.8	22	27.7	7
Mai............	29.4	4	—5.8	7	29.4	8
Juin..........	26.0	21.22	—8.6	8	26.5	14.22
Juillet........	30.0	13	—6.5	16.18	26.0	18
Août..........	(32.0)	5	(—3.0)	2	(26.0)	11
Septembre.....	—	—	—	—	—	—
Octobre.......	38.3	1	2.0	5	32.3	1
Novembre.....	36.6	23	5.5	28	23.2	30
Décembre.....	35.8	31	4.5	15	26.6	31

MAXIMA ET MINIMA ABSOLUS

OBSERVÉS A CORDOBA PENDANT L'ANNÉE 1882

PAR DECADES

Tab. XII.

MOIS	DECADES	MAXIMUM		MINIMUM		AMPLITUDE DIURNE MAXIMA	
		C.	DATE	C.	DATE	C.	DATE
Janvier…	1	(33.5)	6	(13.0)	5	(19.0)	6
	2	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—	—
Février…	1	(34.7)	8	(12.0)	10	(20.9)	8
	2	36.4	13	10.4	14	23.0	14
	3	34.4	26	11.0	22	19.1	25
Mars……	1	31.2	8	3.8	5	21.7	8
	2	33.1	11	9.6	15	20.3	11
	3	36.6	31	6.0	27	25.2	31
Avril……	1	31.3	4	2.5	7	27.7	7
	2	30.5	11	—0.2	14	22.7	17
	3	31.4	28	—1.8	22	25.3	26
Mai…….	1	29.4	4	—5.8	7	29.4	8
	2	29.0	11	—1.5	16	28.5	11
	3	27.6	29	1.0	28	26.5	22
Juin……	1	22.0	1.2.10	—8.6	8	22.0	7
	2	23.0	20	—5.0	13	26.5	14
	3	26.0	21.22	—1.0	22	26.5	22
Juillet….	1	27.0	7	—2.6	2	25.5	5
	2	30.0	13	—6.5	16.18	26.0	18
	3	18.5	28	—3.5	28	22.0	28
Août……	1	32.0	5	—3.0	2	24.2	9
	2	(29.0)	11	(—2.0)	18	(26.0)	11
	3	—	—	—	—	—	—
Septem^{bre}	1	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—	—
Octobre..	1	38.3	1	2.0	5	32.3	1
	2	32.5	19	5.0	14	22.5	14
	3	34.0	24	6.0	26	20.0	26
Novem^{bre}	1	32.8	10	9.2	9	20.3	9
	2	31.7	19	7.0	15	18.2	15
	3	36.6	23	5.5	28	23.2	30
Décemb^{re}	1	31.7	1	9.0	1	22.7	1
	2	34.3	12	4.5	15	23.9	17
	3	35.8	31	5.7	29	26.6	31

VARIABILITÉ MOYENNE INTERDIURNE

DE LA TEMPÉRATURE A CORDOBA PENDANT L'ANNÉE 1882

PAR MOIS

Tab. XIII

MOIS		ÉLÉVATIONS (+)		ABAISSEMENTS (—)		ÉLÉVATIONS ET ABAISSEMENTS		VARIABILITÉ MOYENNE
		Nombre de jours	Somme C.	Nombre de jours	Somme C.	Nombre de jours	Somme C.	
Janvier....	$\left(\frac{M+m}{2}\right)$	—	—	—	—	—	—	—
Février.....	»	12	16.20	9	21.00	21	37.20	*1.77
Mars.......	»	17	32.00	13	33.65	31	65.65	2.12
Avril.......	»	14	33.55	14	40.95	28	74.50	2.66
Mai........	»	16	38.20	15	38.45	31	76.65	2.47
Juin.......	»	11	25.75	15	32.60	28	58.35	2.08
Juillet.....	»	14	26.65	13	27.05	27	53.70	1.99
Août..... .	»	8	24.30	5	21.50	15	45.80	*3.05
Septembre..	»	—	—	—	—	—	—	—
Octobre....	»	13	29.15	15	33.55	31	62.70	2.02
Novembre..	»	17	35.65	13	33.05	30	68.70	2.29
Décembre..	»	16	39.30	15	34.10	31	73.40	2.37
Année.....	»	138	300.75	127	315.90	273	616.65	*2.28
Novembre	$\left(\frac{7+2+9}{3}\right)$	16	35.57	13	33.74	29	69.31	2.39
Décembre.	»	16	46.00	15	42.23	31	88.23	2.85
Novembre	7 h. m.	16	40.0	13	38.7	29	78.7	2.71
	2 h. s.	18	59.1	12	50.8	30	109.9	3.66
	9 h. s.	19	43.8	11	38.0	30	81.8	2.73
Décembre	7 h. m.	15	37.7	13	37.9	31	75.6	2.44
	2 h. s.	18	72.9	13	65.6	31	138.5	4.47
	9 h. s.	16	48.2	15	44.0	31	92.2	2.97

FRÉQUENCE DES CHANGEMENTS DE TEMPÉRATURE

A CORDOBA PENDANT L'ANNÉE 1882

PAR MOIS

Tab. XIV.

MOIS		VARIABILITÉ MOYENNE	TOTAL	CHANGEMENTS DE TEMPÉRATURE													
				0–1°	1–2°	2–3°	3–4°	4–5°	5–6°	6–7°	7–8°	8–9°	9–10°	10–11°	11–12°	12–13°	13–14°
Janvier....	$\left(\frac{M+m}{2}\right)$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Février....	»	*1.77	21	7	8	3	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Mars......	»	2.12	31	7	10	8	1	3	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Avril.. ...	»	2.66	28	5	8	7	3	1	1	—	3	—	—	—	—	—	—
Mai	»	2.47	31	8	6	8	3	2	1	2	1	—	—	—	—	—	—
Juin	»	2.08	28	7	8	5	4	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Juillet.....	»	1.99	27	5	14	2	3	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Août	»	*3.05	15	7	1	1	1	—	1	3	—	—	—	—	1	—	—
Septembre.	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Octobre....	»	2.02	31	12	4	7	4	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Novembre..	»	2.29	30	8	10	4	2	3	2	—	1	—	—	—	—	—	—
Décembre..	»	2.37	31	6	6	9	6	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Novembre	$\left(\frac{7+2+9}{3}\right)$	2.39	29	7	8	4	5	4	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Décembre.	»	2.85	31	6	4	7	7	3	3	—	—	1	—	—	—	—	—
Novembre	7 h. m.	2.71	29	12	4	2	2	2	3	1	1	1	—	1	—	—	—
	2 h. s.	3.66	30	3	8	2	6	4	1	1	3	—	1	—	1	—	—
	9 h. s.	2.73	30	3	10	7	2	4	3	—	—	1	—	—	—	—	—
Décembre	7 h. m.	2.44	31	9	6	3	6	3	3	1	—	—	—	—	—	—	—
	2 h. s.	4.47	31	2	3	5	4	5	3	5	2	1	—	—	—	—	1
	9 h. s.	2.97	31	7	5	3	7	5	2	1	—	—	—	1	—	—	—

MAXIMA DES ÉLÉVATIONS ET DES ABAISSEMENTS

DE LA TEMPÉRATURE A CORDOBA, PENDANT L'ANNÉE 1882

PAR MOIS

Tab. XV.

MOIS		ÉLÉVATIONS		ABAISSEMENTS	
		Maximum	DATES	Maximum	DATES
Janvier.....	$\left(\frac{M+m}{2}\right)$	—	—	—	—
Février....	»	2.30	Février 25	5.95	Février 28
Mars.	»	4.70	Mars 6	6.10	Mars 12
Avril......	»	5.25	Avril 15	7.90	Avril 5
Mai.......	»	7.30	Mai 29	6.35	Mai 6
Juin......	»	6.75	Juin 10	4.30	Juin 7
Juillet....	»	4.75	Juillet 19	7.50	Juillet 15
Août......	»	6.75	Août 5	11.00	Août 7
Septembre	»	—	—	—	—
Octobre...	»	6.00	Octobre 27	5.25	Octobre 25
Novembre.	»	5.70	Novembre 23	7.90	Novembre 26
Décembre.	»	4.60	Décembre 26	5.90	Décembre 28
Novembre	$\left(\frac{7+2+9}{3}\right)$	4.76	Novembre 9	10.40	Novembre 26
Décembre.	»	5.60	Décembre 16	8.03	Décembre 23
Novembre	7 h. m.	8.2	Novembre 19	10.1	Novembre 26
	3 h. s.	7.8	» 6	11.9	» 26
	9 h. s.	5.6	» 2	8.3	» 26
Décembre	7 h. m.	5.9	Décembre 30	6.2	Décembre 15
	2 h. s.	6 9	» 10	13.6	» 23
	9 h. s.	5.8	» 16	10.3	» 23

IRRADIATION SOLAIRE A CORDOBA

PENDANT L'ANNÉE 1882

Tab. XVI

DATES	OCTOBRE		NOVEMBRE		DÉCEMBRE	
	Maximum solaire (I)	I–M	Maximum solaire (I)	I–M	Maximum solaire (I)	I–M
1	69.4	31.1	53.9	30.4	—	—
2	50.2	25.0	53.7	25.7	—	—
3	48.2	26.2	—	—	—	—
4	49.5	26.7	—	—	—	—
5	51.2	23.6	—	—	58.6	34.4
6	55.8	26.2	57.8	30.1	60.7	35.7
7	58.4	26.4	57.8	29.4	—	—
8	58.5	26.0	50.5	25.6	—	—
9	60.0	25.0	55.3	25.8	—	—
10	49.5	24.5	58.8	26.0	—	—
11	51.8	25.8	51.6	28.3	57.5	27.1
12	50.5	24.5	51.0	25.7	63.0	28.7
13	50.8	26.8	—	—	57.5	30.4
14	57.9	30.4	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—
16	53.0	28.0	53.0	25.9	—	—
17	58.4	26.4	52.9	24.3	59.0	25.7
18	—	—	53.3	22.9	—	—
19	61.5	29.0	—	—	—	—
20	53.0	25.0	53.6	27.8	—	—
21	50.3	25.8	—	—	—	—
22	58.0	29.5	57.7	26.0	59.3	25.4
23	58.0	27.5	64.2	27.6	—	—
24	59.4	25.4	57.5	25.0	57.7	31.1
25	52.3	28.3	62.7	28.7	57.4	26.5
26	51.4	25.4	53.6	31.3	63.2	29.2
27	54.7	26.2	—	—	59.9	31.2
28	58.0	26.6	51.5	27.7	54.2	28.9
29	55.1	27.5	57.0	28.2	57.2	28.6
30	—	—	57.8	25.1	58.3	25.4
31	—	—			61.0	25.2

RADIATION NOCTURNE A CÓRDOBA

PENDANT L'ANNÉE 1882

Tab. XVII.

DATES	NOVEMBRE		DÉCEMBRE	
	Radiation nocturne (m_1)	$m-m_1$	Radiation nocturne	$m-m_1$
1	9.0	3.0	7.5	1.5
2	8.1	1.9	10.7	2.6
3	13.3	2.7	—	—
4	16.6	0.0	—	—
5	—	—	—	—
6	10.7	2.8	13.2	1.8
7	11.9	3.1	—	—
8	6.8	2.5	—	—
9	9.0	0.2	11.3	2.2
10	11.2	3.3	—	—
11	—	—	9.4	3.0
12	—	—	—	—
13	11.5	2.0	16.5	2.5
14	—	—	8.7	3.8
15	—	—	1.0	3.5
16	—	—	1.5	3.8
17	9.0	3.4	—	—
18	—	—	—	—
19	13.5	2.5	—	—
20	—	—	—	—
21	14.0	2.0	—	—
22	9.5	3.0	—	—
23	15.8	3.2	—	—
24	15.0	2.0	—	—
25	16.9	1.6	—	—
26	13.6	0.8	—	—
27	—	—	14.0	5.0
28	—	—	—	—
29	5.1	3.9	3.3	2.4
30	6.0	3.5	4.7	3.1
31			6.1	3.1

IRRADIATION SOLAIRE ET RADIATION NOCTURNE

A CORDOBA, PENDANT L'ANNÉE 1882

MOYENNES ET MAXIMA PAR DÉCADES ET PAR MOIS

Tab. XVIII

MOIS	DÉCADES	IRRADIATION SOLAIRE			RADIATION NOCTURNE $(m-m_1)$		
		Moyenne	Maximum	Date	Moyenne	Maximum	Date
Octobre..	1	55.1	69.4	1	—	—	—
	2	*54.6	61.5	19	—	—	—
	3	*55.2	59.4	24	—	—	—
Novembre.	1	*55.4	58.8	10	*2.17	3.3	10
	2	*52.6	53.6	20	*2.63	3.4	17
	3	*57.7	64.2	23	*2.50	3.9	29
Décembre.	1	*59.6	60.7	6	*2.03	2.6	2
	2	*59.2	63.0	12	*3.32	3.8	14:16
	3	*58.7	63.2	26	*3.40	5.0	27
Octobre		*55.0	69.4	1	—	—	—
Novembre ...		*55.2	64.2	23	*2.37	3.9	29
Décembre ...		*59.2	63.2	26	*2.94	5.0	27

TEMPÉRATURES DU SOL A CORDOBA

ANNÉE 1882

A 15 CENTIMÈTRES DE PROFONDEUR

Tab. XIX, 1.

DATES	NOVEMBRE				DÉCEMBRE			
	7h. m.	2 h. s.	9 h. s.	Moyenne	7h. m.	2 h. s.	9 h. s.	Moyenne
1	—	—	—	—	18.7	20.5	22.2	20.47
2	—	—	20.9	—	19.8	21.0	22.6	21.13
3	19.5	20.0	20.7	20.07	21.5	20.5	20.9	20.97
4	19.8	20.0	19.6	19.80	19.85	20.8	21.4	20.68
5	18.6	19.2	19.5	19.10	20.4	19.4	20.4	20.07
6	18.6	19.5	21.1	19.73	20.0	19.7	20.0	19.90
7	19.5	20.0	20.4	19.97	18.8	19.5	19.9	19.40
8	17.9	18.7	18.8	18.47	19.0	19.7	20.6	19.77
9	17.7	19.6	21.3	19.53	19.0	18.5	18.8	18.77
10	19.3	21.0	21.2	20.50	17.4	18.7	20.2	18.77
11	18.6	18.9	19.4	18.97	18.1	19.9	21.4	19.80
12	17.2	18.2	19.4	18.27	19.4	21.3	22.1	20.93
13	17.6	17.5	17.3	17.47	21.4	21.4	22.1	21.63
14	16.2	16.9	17.0	16.70	19.4	19.6	19.6	19.53
15	15.0	16.7	18.4	16.70	16.9	17.7	19.2	17.93
16	16.2	17.5	19.0	17.57	16.6	18.3	20.2	18.37
17	17.1	18.4	19.9	18.47	18.0	23.2	—	—
18	17.8	19.2	21.5	19.50	—	21.8	22.9	—
19	19.8	21.2	22.0	21.00	—	22.4	22.0	—
20	20.6	21.6	22.1	21.43	20.6	20.7	20.2	20.50
21	20.3	21.6	22.5	21.47	19.1	19.9	22.3	20.43
22	19.9	21.9	23.7	21.83	20.0	21.8	24.4	22.07
23	22.3	24.2	24.8	23.77	22.3	21.3	21.0	21.53
24	22.6	23.5	25.5	23.87	19.7	20.8	22.3	20.93
25	23.7	25.5	26.6	25.27	19.4	21.2	21.8	20.80
26	22.4	21.1	20.2	21.23	21.2	23.2	25.2	23.20
27	18.1	18.0	17.8	17.97	23.1	23.7	24.5	23.77
28	15.0	16.6	17.8	16.47	21.2	21.7	23.0	21.97
29	15.8	17.6	19.4	17.60	19.6	20.5	22.7	20.93
30	17.4	19.3	21.4	19.37	19.5	21.4	24.2	21.70
31					20.9	22.6	24.7	22.73

TEMPÉRATURES DU SOL A CORDOBA

ANNÉE 1882

A 36 CENTIMÈTRES DE PROFONDEUR

Tab. XIX, 2.

DATES	NOVEMBRE				DÉCEMBRE			
	7h. m.	2 h. s	9 h. s.	Moyenne	7h. m.	2 h. s.	9 h. s.	Moyenne
1	—	(18.0)	(18.3)	—	19.8	19.8	19.9	19.83
2	18.8	18.8	18.9	18.83	20.45	20.4	20.5	20.45
3	19.6	19.7	19.7	19.67	20.7	21.0	21.0	20.90
4	20.0	20.0	20.0	20.00	20.8	20.75	20.8	20.78
5	19.9	19.7	19.6	19.73	20.8	20.8	20.6	20.73
6	19.6	19.55	19.6	19.58	20.6	20.55	20.4	20.52
7	20.1	20.1	20.1	20.10	20.35	20.2	20.1	20.22
8	20.1	19.75	19.6	19.82	20.0	20.0	20.0	20.00
9	19.6	19.4	19.4	19.47	20.1	20.1	19.9	20.03
10	19.9	19.9	20.1	19.97	19.65	19.4	19.4	19.48
11	20.5	20 3	20.1	20.30	19.45	19.55	19.6	19 53
12	19.9	19.5	19.4	19.60	20.15	20.1	20.2	20.15
13	19.4	19.3	19.0	19.23	20.8	20.9	20.9	20.87
14	18.6	18.4	18.2	18.40	21.0	20.8	20.5	20.77
15	18.0	17.6	17.6	17.73	20.25	19.85	19.5	19 87
16	17.9	17.8	17.9	17.87	19.5	19.25	19.2	19.32
17	18.3	18.2	18.3	18.27	19.5	20.0	20.2	19.90
18	18.7	18.7	18.7	18.70	20.4	20.55	20.7	20.55
19	18.5	19.55	19.8	19.28	20.9	21.1	21.1	21.03
20	20.3	20.35	20.5	20.38	21.35	21.2	21.1	21.22
21	20.75	20.75	20.8	20.77	21.0	20.7	20.55	20.75
22	21.1	20.9	21.0	21.00	20.9	20.9	21.1	20.97
23	21.55	21.7	22.0	21.75	21.7	21.75	21.6	21.68
24	22.5	22.4	22.5	22.47	21.5	21.25	21.1	21.28
25	23.0	23.0	23.2	23.07	21.25	21.1	21.05	21.13
26	23.7	23.4	22.9	23.33	21.5	21.5	21.7	21.57
27	21.9	21.4	20.8	21.37	22.35	22.4	22.4	22.38
28	20.2	19.55	19.2	19.65	22.55	22.3	22.1	22.32
29	19.1	18.8	18.85	18.92	22.05	21.7	21.5	21.75
30	19.1	19.1	19.2	19.13	21.7	21.4	21.45	21.52
31					22.0	21.85	22.0	21.95

TEMPÉRATURES DU SOL A CORDOBA

ANNÉE 1882

A 66 CENTIMÈTRES DE PROFONDEUR

Tab. XIX. 3.

DATES	NOVEMBRE				DÉCEMBRE			
	7h. m.	2 h. s.	9 h. s.	Moyenne	7 h. m.	2 h. s.	9 h. s.	Moyenne
1	—	(18.6)	(18.8)	—	19.6	19.7	19.8	19.70
2	19.0	19.1	19.1	19.07	19.9	20.0	20.1	20.00
3	19.2	19.3	19.3	19.27	20.2	20.4	20.45	20.35
4	19.4	19.5	19.6	19.50	20.5	20.6	20.6	20.57
5	19.6	19.6	19.5	19.57	20.6	20.6	20.6	20.60
6	19.5	19.5	19.5	19.50	20.6	20.5	20.4	20.50
7	19.5	19.6	19.6	19.57	20.4	20.4	20.3	20.37
8	19.6	19.6	19.6	19.60	20.3	20.2	20.2	20.23
9	19.5	19.5	19.4	19.47	20.2	20.2	20.1	20.17
10	19.4	19.5	19.6	19.50	20.1	20.0	20.0	20.03
11	19.65	19.8	19.8	19.75	19.9	19.8	19.8	19.83
12	19.8	19.7	19.7	19.73	19.8	19.9	19.8	19.83
13	19.5	19.45	19.4	19.45	20.1	20.2	20.35	20.22
14	19.25	19.2	19.0	19.15	20.5	20.6	20.6	20.57
15	18.8	18.65	18.5	18.65	20.55	20.5	20.4	20.48
16	18.4	18.4	18.3	18.37	20.25	20.2	20.1	20.18
17	18.4	18.4	18.4	18.40	20.0	19.4	19.8	19.73
18	18.5	18.6	18.6	18.57	20.0	20.2	20.3	20.17
19	18.8	18.9	19.0	18.90	20.45	20.6	20.7	20.58
20	19.2	19.4	19.5	19.37	20.8	20.85	20.85	20.83
21	19.6	19.8	19.9	19.77	20.85	20.8	20.8	20.82
22	20.0	20.1	20.2	20.10	20.75	20.8	20.8	20.78
23	20.25	20.4	20.6	20.42	20.85	21.0	21.1	20.98
24	20.8	21.0	21.0	20.93	21.2	21.2	21.2	21.20
25	21.2	21.4	21.4	21.33	21.15	21.15	21.1	21.13
26	21.7	21.9	21.9	21.83	21.05	21.2	21.15	21.13
27	21.8	21.7	21.4	21.63	21.3	21.4	21.6	21.43
28	21.0	20.8	20.5	20.77	21.7	21.8	21.8	21.77
29	20.2	20.0	19.7	19.97	21.8	21.75	21.75	21.77
30	19.6	19.6	19.5	19.57	21.6	21.6	21.5	21.57
31					21.5	21.55	21.6	21.55

TEMPÉRATURES DU SOL A CORDOBA

ANNÉE 1882

A 96 CENTIMÈTRES DE PROFONDEUR

Tab. XIX. 4.

DATES	NOVEMBRE				DÉCEMBRE			
	7h. m.	2h. s.	9h. s.	Moyenne	7h. m.	2h. s.	9h. s,	Moyenne
1	—	19.0	19.2	—	19.6	19.6	19.6	19.60
2	19.1	19.1	19.2	19.13	19.6	19.6	19.6	19.60
3	19.05	19.1	19.0	19.05	19.7	19.8	19.8	19.77
4	19.05	19.1	19.1	19.08	19.9	19.9	20.0	19.93
5	19.1	19.1	19.1	19.10	20.0	20.0	20.0	20.00
6	19.1	19.1	19.1	19.10	20.0	20.0	19.9	19.97
7	19.1	19.1	19.1	19.10	20.0	20.0	20.0	20.00
8	19.1	19.1	19.1	19.10	20.0	20.0	20.0	20.00
9	19.2	19.2	19.1	19.17	20.0	19.9	19.9	19.93
10	19.1	19.1	19.1	19.10	19.9	19.85	19.85	19.87
11	19.1	19.2	19.2	19.17	19.8	19.8	19.7	19.77
12	19.2	19.25	19.25	19.23	19.7	19.65	19.7	19.68
13	19.2	19.2	19.2	19.20	19.75	19.8	19.8	19.78
14	19.15	19.15	19.0	19.10	19.85	19.9	20.0	19.92
15	19.0	19.0	18.8	18.93	20.0	20.0	20.0	20.00
16	18.8	18.7	18.6	18.70	20.0	20.0	20.0	20.00
17	18.6	18.6	18.5	18.57	19.95	20.0	20.0	19.98
18	18.6	18.6	18.6	18.60	19.95	19.9	19.9	19.92
19	18.6	18.6	18.6	18.60	10.95	20.0	20.05	20.00
20	18.7	18.8	18.8	18.77	20.1	20.2	20.2	20.17
21	18.9	19.0	19.0	18.97	20.25	20.25	20.3	20.27
22	19.1	19.2	19.2	19.17	20.25	20.25	20.2	20.23
23	19.3	19.4	19.4	19.37	20.3	20.3	20.4	20.33
24	19.6	19.6	19.75	19.65	20.4	20.45	20.5	20.45
25	19.8	20.0	20.0	19.93	20.5	20.5	20.4	20.47
26	20.2	20.2	20.2	20.20	20.5	20.6	20.6	20.57
27	20.5	20.5	20.4	20.47	20.6	20.6	20.65	20.62
28	20.4	20.4	20.3	20.37	20.7	20.8	20.85	20.78
29	20.2	20.1	20.0	20.10	20.9	21.0	21.0	20.97
30	19.9	19.8	19.7	19.80	21.0	21.0	21.0	21.00
31					21.0	21.0	21.0	21.00

TEMPÉRATURES DU SOL A CÓRDOBA

ANNÉE 1882

A 1.26 MÈTRES DE PROFONDEUR

Tab. XIX, 5.

DATES	NOVEMBRE				DÉCEMBRE			
	7 h. m.	2 h. s.	9 h. s.	Moyenne	7 h. m.	2 h. s.	9 h. s.	Moyenne
1	—	(19.0)	(19.0)	—	19.65	19.6	19.6	19.62
2	(18.9)	(18.9)	(18.9)	(18.9)	19.6	19.6	19.6	19.6
3	18.8	18.85	18.8	18.82	19.6	19.6	19.6	19.6
4	18.8	18.8	18.8	18.8	19.6	19.6	19.6	19.6
5	18.8	18.8	18.8	18.8	19.55	19.5	19.6	19.55
6	18.8	18.8	18.8	18.8	19.7	19.75	19.8	19.75
7	18.8	18.8	18.8	18.8	19.8	19.8	19.8	19.8
8	18.8	18.8	18.8	18.8	19.8	19.8	19.8	19.8
9	18.8	18.8	18.8	18.8	19.8	19.8	19.8	19.8
10	18.8	18.8	18.8	18.8	19.8	19.8	19.8	19.8
11	18.8	18.8	18.8	18.8	19.75	19.75	19.75	19.75
12	18.8	18.8	18.85	18.82	19.7	19.7	19.7	19.7
13	18.9	18.9	18.9	18.9	19.7	19.65	19.65	19.67
14	18.9	18.9	18.9	18.9	19.7	19.7	19.7	19.7
15	18.9	18.9	18.9	18.9	19.75	19.8	19.8	19.78
16	18.8	18.8	18.8	18.8	17.8	19.8	19.8	19.8
17	18.7	18.7	18.7	18.7	19.8	19.8	19.8	19.8
18	18.6	18.6	18.6	18.6	19.8	19.8	19.8	19.8
19	18.6	18.6	18.6	18.6	19.8	19.8	19.8	19.8
20	18.6	18.6	18.6	18.6	19.8	19.85	19.95	19.87
21	18.6	18.7	18.7	18.67	20.0	20.0	20.0	20.0
22	18.8	18.8	18.8	18.80	20.0	20.0	20.0	20.0
23	18.9	19.0	19.0	18.97	20.0	20.0	20.0	20.0
24	19.0	19.1	19.1	19.07	20.05	20.1	20.15	20.1
25	19.2	19.3	19.3	19.27	20.2	20.2	20.2	20.2
26	19.4	19.45	19.5	19.45	20.2	20.25	20.25	20.23
27	19.6	19.65	19.7	19.65	20.25	20.25	20.25	20.25
28	19.75	19.8	19.8	19.78	20.3	20.4	20.4	20.37
29	19.8	19.8	19.8	19.80	20.4	20.45	20.5	20.45
30	19.8	19.75	19.7	19.75	20.5	20.6	20.6	20.57
31					20.6	20.6	20.6	20.6

*

TEMPERATURES DU SOL A CORDOBA

ANNÉE 1882

PAR DÉCADES ET PAR MOIS

Tab. XX, 1.

MOIS	DÉCADES	7 h. m.	2 h. s.	9 h. s.	MOYENNE
A 15 CENTIMÈTRES DE PROFONDEUR					
Novembre....	1	18.86	19.75	20.32	19.64
	2	17.61	18.52	19.60	18.58
	3	19.75	20.93	21.97	20.88
Décembre....	1	19.44	19.83	20.80	20.02
	2	*18.91	20.63	*20.69	*19.81
	3	20.55	21.65	23.28	21.82
Novembre.......		18.73	19.73	20.65	19.70
Décembre.......		19.63	20.70	21.59	20.64
A 36 CENTIMÈTRES DE PROFONDEUR					
Novembre....	1	19.73	19.66	19.67	19.69
	2	19.01	18.97	18.95	18.98
	3	21.29	21.10	21.05	21.15
Décembre....	1	20.32	20.30	20.26	20.29
	2	20.33	20.33	20.30	20.32
	3	21.68	21.53	21.50	21.57
Novembre.......		20.01	19.91	19.89	19.94
Décembre.......		20.78	20.72	20.69	20.73
A 66 CENTIMÈTRES DE PROFONDEUR					
Novembre....	1	19.41	19.47	19.47	19.45
	2	19.03	19.05	19.02	19.03
	3	20.62	20.67	20.61	20.63
Décembre....	1	20.24	20.26	20.25	20.25
	2	20.23	20.22	20.27	20.24
	3	21.25	21.25	21.31	21.27
Novembre.......		19.69	19.73	19.70	19.71
Décembre.......		20.57	20.58	20.61	20.59

TEMPÉRATURES DU SOL A CORDOBA

ANNÉE 1882

PAR DÉCADES ET PAR MOIS

Tab. XX, 2.

MOIS	DÉCADES	7 h. m.	2 h. s.	9 h. s.	MOYENNE
A 96 CENTIMÈTRES DE PROFONDEUR					
Novembre	1	19.10	19.11	19.10	19.10
	2	18.89	18.91	18.86	18.89
	3	19.79	19.82	19.79	19.80
Décembre	1	19.87	19.87	19.87	19.87
	2	19.91	19.92	19.93	19.92
	3	20.58	20.61	20.63	20.61
Novembre		19.26	19.28	19.25	19.26
Décembre		20.12	20.13	20.14	20.13
A 1.26 MÈTRES DE PROFONDEUR					
Novembre	1	18.80	18.81	18.80	18.80
	2	18.76	18.76	18.77	18.76
	3	19.29	19.33	19.34	19.32
Décembre	1	19.69	19.69	19.70	19.69
	2	19.76	19.77	19.78	19.77
	3	20.23	20.26	20.27	20.25
Novembre		18.95	18.97	18.97	18.96
Décembre		19.89	19.91	19.92	19.91

La impresion del trabajo que precede estaba casi concluida, cuando recibí el tomo III de los *Anales de la Oficina Meteorológica Argentina,* que contiene, en su última página, el resultado de 10 años de observacion de las cantidades de lluvia caida en el Observatorio de Córdoba.

Conviene, pues, reemplazar el cuadro que acabo de dar en la página 61, basado sobre las observaciones de solo 4 años, por el siguiente:

	OBSERVATORIO, 10 AÑOS.			QUINTAS, 1882.
	mm.		%	%
Enero.................	126.8	=	18.3	13.5
Febrero...............	102.9	=	14.9	17.0
Marzo.................	87.5	=	12.7	8.9
Abril..................	39.3	=	5.7	2.3
Mayo..................	10.2	=	1.5	0.6
Junio..................	6.6	=	1.0	2.6
Julio..................	*1.6*	=	*0.2*	*0.0*
Agosto................	13.1	=	1.9	0.8
Setiembre.............	28.6	=	4.2	0.2
Octubre...............	52.7	=	7.6	21.1
Noviembre............	95.5	=	13.8	21.2
Diciembre.............	126.1	=	18.2	11.8
Al año.......	690.9$^{\text{mm}}$			454.7$^{\text{mm}}$

OSCAR DOERING

Córdoba, Febrero de 1883.

SOBRE UNA COLECCION

DE

MAMÍFEROS FÓSILES DEL PISO MESOPOTÁMICO

DE LA FORMACION PATAGÓNICA

RECOGIDOS EN LAS BARRANCAS DEL PARANÁ POR EL PROFESOR
PEDRO SCALABRINI

Por FLORENTINO AMEGHINO

Hace ya algunos años, que uno de los profesores de la Escuela Normal del Paraná, el señor Scalabrini, se dedica con provecho para la ciencia y con un afan digno de imitar, á coleccionar las inmensas riquezas paleontológicas que se encuentran en las cercanías del Paraná, region clásica para el estudio de la formacion patagónica, esplorada sobre todo con suceso por el infortunado Bravard, de quien el señor Scalabrini es un admirador y un no menos digno sucesor.

Hace poco tiempo, bajaba el señor Scalabrini á esta ciudad, trayendo consigo un cierto número de preciosidades paleontológicas, recogidas en sus esploraciones de esa region, con el objeto de mostrarlas á las personas que en Buenos Aires se ocupan de su estudio. Entre esos objetos habia un cierto número de piezas referentes á los mamíferos de la misma formacion, que con una deferencia y amabilidad, que no tengo palabras con que agradecer, puso á mi disposicion para su estudio científico, ofreciéndose á enviarme igualmente los demás restos de mamíferos fósiles, que de la misma formacion conserva en su museo del Paraná.

Estos objetos son de una importancia científica escepcional, tanto porque remontan á una época mucho mas remota que los que se encuentran en el terreno pampeano cuanto porque se trata de especies y aun géneros desconocidos, que arrojarán mucha luz sobre un sin número de problemas geológicos, paleontológicos y filogénicos, que actualmente preocupan á los sabios.

Estos fósiles, en su yacimiento, se encuentran á la base de la parte intermedia de la formacion patagónica, casi en la parte inferior de la barranca y á poca altura sobre el nivel del agua del Paraná. Esta parte intermedia del terreno patagónico es una vasta formacion fluviatil ó subaérea, designada últimamente por el Dr. Adolfo Doering con el nombre de piso mesopotámico, habiendo puesto fuera de duda su antigua edad oligocena inferior.

Lo que hasta ahora se conocia de la fauna mamalógica de este horizonte, se reduce á muy poca cosa: dos mamíferos enigmáticos, clasificados por Bravard como *Anoplotherium* y *Palæotherium;* un roedor gigantesco del rio Negro poco menos enigmático, conocido bajo el nombre de *Megamys;* un gigantesco mamífero formidablemente armado, procedente de la Patagonia austral, que se supone pertenezca al mismo horizonte, el *Astrapotherium;* y un *Toxodon, T. paranensis.*

Las esploraciones del profesor Scalabrini traen, pues, así un poderoso contingente para el conocimiento de esa fauna. El interés científico que ofrecen estas piezas, me impulsa á dar desde ya una breve noticia de los resultados á que su estudio me ha conducido, sin esperar la remesa que debe llegarme del Paraná, pues como la presente entrega está pronto por aparecer, si así no lo hiciera retardaria por algun tiempo la publicacion de estos materiales.

ROEDORES

Lagostomus antiquus. Amegh. sp. n.

Esta especie nueva se halla representada por la mitad izquierda de la mandíbula inferior, incluyendo el incisivo entero, el primer molar roto y los tres últimos completos. Esta pieza se halla en un estado de conservacion notable. La forma de la corona de las muelas y la estructura del hueso demuestran que pertenece á un individuo adulto. La forma general corresponde muy bien á la especie actual típica de este género, sin presentar con ella otra diferencia notable que el tamaño mucho menor, como sucede con las otras especies fósiles hasta ahora conocidas. Pero tomando el tamaño como carácter distintivo principal, esta constituye una especie bien definida, pues es inferior como talla no tan solo al *L. fossilis* Amegh., pero tambien muy inferior al *L. angustidens* Burm., y al *L. brasiliensis* Lund. Dicho tamaño puede evaluarse en un sesto del de la especie actual, como lo demuestran las medidas siguientes que permitirán al mismo tiempo reconocer la especie.

Ancho del incisivo en su cara externa esmaltada. . .	3mm
Largo total de las cuatro muelas ó serie dentaria. . .	18
Diámetro antero posterior de cada muela en la corona.	3
Diámetro transversal de la primera muela.	6
Diámetro transversal de la segunda, tercera y cuarta	7
Largo de la barra.	14
Alto de la mandíbula debajo de la segunda muela. .	13

La primera muela es proporcionalmente algo mas angosta en sentido antero-posterior que en la especie actual y las cuatro muelas del mismo diámetro. El incisivo es en proporcion igualmente mas pequeño y su raiz arranca debajo de la lámina posterior de la última muela. La parte interna de la sínfisis mandibular es deprimida, y la parte externa deprimida en las demás especies es en esta ligeramente convexa. En la parte posterior externa de la misma sínfisis existe una apófisis aguda y elevada. La protuberancia semicircular y convexa, que debajo de las muelas forma el alveolo del incisivo, es mas pronunciada que en la especie actual, formando entre esta protuberancia y la parte descendente externa de la mandíbula una depresion profunda.

Hydrochœrus paranensis. Amegh. sp. n.

Una muela de esta coleccion indica claramente la existencia de una especie de este género en esa lejana época, pero como además esta muela única es algo incompleta, no permite establecer con claridad sus caractéres distintivos. Sin embargo, si no bastara la época lejana á que remonta, para hacer suponer que se trata de una especie estinguida, bastaria para demostrarlo indicar el tamaño diminuto de esta muela, que demuestra pertenecer á un animal cuya talla alcanzaba apenas la mitad de la especie actual. La muela en cuestion es la última del lado izquierdo de la mandíbula superior. El borde lateral interno está bien conservado y el externo gastado, de modo que no se puede examinar bien la forma de la corona. La parte anterior de la muela presenta incompleta la lámina de esmalte compuesta en forma de corazon, y siguen detrás de esta otras siete láminas simples, pero es indudable que la muela completa debia tener el mismo número que la especie actual. El diámetro antero posterior de la parte existente es de 24^{mm}. El ancho en su parte anterior en forma de corazon es de 9^{mm}, y en la quinta lámina que sigue á esta de 12^{mm}. La muela es entónces considerablemente mas angosta que en la especie actual, las láminas de esmalte no son tan oblícuas como en esta y tienen el mismo ancho, lo que equivale al doble, dado el tamaño bastante menor de la especie fósil.

PENTADACTYLOS

Sin. Toxodontes, Multidigitados, Tipotheridos.

Este órden que comprende los géneros *Toxodon*, *Typotherium*, *Protypotherium*, *Trigodon*, *Dilobodon*, *Toxodontophanus* é *Interatherium*, se halla representado en el piso mesopotámico del Paraná, además del *Toxodon*, por un nuevo género de talla gigantesca que denominaré

Toxodontherium compressus. Amegh. gen. y sp. n.

Fundo este género sobre un solo diente, pero de caractéres tales que no queda absolutamente duda alguna de que se trata de un nuevo representante gigantesco del estinguido órden de los pentadáctylos.

Este diente pertenece á la mandíbula inferior y corresponde al pequeño canino, que detrás de los incisivos muestran las mandíbulas inferiores de *Toxodon*, pero presenta en comparacion del canino de este último género un tamaño tan desproporcionado que se necesitarian 15 caninos de *Toxodon* para hacer uno de *Toxodontherium*. Pero es indudable que el tamaño de este animal no guardaba con respecto al *Toxodon* las mismas proporciones que las dos piezas en cuestion, pues si fuera así estariamos en presencia de un mamífero monstruoso á cuyo lado los mas corpulentos elefantes serian enanos. Lo que es probable, y que está de acuerdo con las leyes filogénicas es que el canino del *Toxodontherium* no estando atrofiado como en el *Toxodon*, presentaba un tamaño mucho mas considerable sin que quizás la talla de ambos animales fuera muy desigual.

El canino inferior del *Toxodontherium* es de corte transversal elíptico, no tan curvo como el de *Toxodon*, pero mucho mas comprimido lateralmente que este que es casi cilíndrico. Este canino presenta, como es de regla general, en los dientes de los pentadactylos, cintas ó fajas de esmalte que recorren el diente en todo el largo. Hay dos de estas fajas de esmalte como en el canino del *Toxodon*, aunque de proporcion y colocacion distinta. En el *Toxodontherium* una cinta de esmalte de 18^{mm} de ancho está colocada en su parte anterior, y la otra de solo 10^{mm} de ancho en su cara esterna, separadas ambas por una faja sin esmalte de 5^{mm} de ancho. En el canino del *Toxodon* la primera cinta de esmalte de 6^{mm} de ancho está colocada en su parte antero-interna, y la segunda de solo 1^{mm} de ancho en su parte antero-esterna, estando separada de la primera por una faja sin esmalte de 4^{mm} de ancho. En el canino del *Toxodon* las partes que no están cubiertas de esmalte están tapadas por una capa de cemento que preserva la dentina ; en el *Toxodontherium* esta capa de cemento es apenas perceptible. La base del diente está abierta mostrando una ancha cavidad, poco profunda y en forma de embudo, como el mismo diente del *Toxodon*. La corona de figura elíptica y sin esmalte está mas gastada en su parte esterna que en la interna. Las dimensiones de esta pieza comparadas con un canino de *Toxodon*, son las siguientes :

		Toxodontherium.	Toxodon.
Diámetro antero-posterior	en la corona	24$^{\text{mm}}$	10$^{\text{mm}}$
	en la raiz . .	25	10
Diámetro transverso.	en la corona	16	9
	en la raiz . .	16	9
Longitud máxima en línea recta.		92	40
Longitud siguiendo la curvatura	externa. . . .	118	45
	interna. . . .	60	38

PERISODACTYLOS

Del órden de los perisodáctylos solo se ha señalado hasta ahora en el horizonte mesopotámico del Paraná, un representante, llamado por Bravard *Palæotherium paranense.* La existencia en el Plata de un verdadero paleoterio, cuando aun no se ha señalado en Norte América en terrenos que contienen una fauna correspondiente al horizonte paleotérico europeo, sorprendió á los naturalistas y la mayor parte negaron el hecho, apresurándose á declarar que sin duda Bravard se habia equivocado. Gervais y Burmeister avanzaron la opinion de que el *Palæotherium paranense* habia sido fundado sobre muelas de leche de la *Macrauchenia.* Sin embargo hay un hecho geológico que por sí solo basta para demostrar lo erróneo de dicha suposicion ; la *Macrauchenia* es un género plioceno que hasta ahora no se ha encontrado en las barrancas del Paraná que pertenecen á una época mucho mas remota correspondiente al eoceno superior ó al oligoceno

En la pequeña coleccion que el señor Scalabrini tuvo á bien confiarme hay tres muelas que si bien no pertenecen á un verdadero *Palæotherium,* son de un género que se le parece mucho mas que la *Macrauchenia* é indudablemente él es el que Bravard identificó con aquel género, error en el que sobre el exámen de los primeros premolares superiores habrian podido incurrir los mas hábiles naturalistas.

Designaré este nuevo género con el nombre de

Scalabrinitherium Bravardi. Amegh. gen. y sp. n.

rindiendo así un homenage á la memoria del infortunado Bravard su primer descubridor y haciendo honor á los infatigables esfuerzos del señor Scalabrini por seguir el camino tan fructuosamente recorrido por aquel hábil naturalista.

De las tres muelas sobre que fundo este género, dos están aun incluidas en un fragmento de maxilar, y la tercera fué encontrada suelta á una cierta distancia.

La muela aislada es un premolar, el segundo del lado izquierdo de la mandíbula superior, y tan parecido á la misma muela de un paleoterio, que fácilmente podria confundirse. En el costado interno la raiz está separada de la corona por un fuerte reborde ó *cingulum* como en el paleoterio, pero carece de él en su parte interna. Su costado externo tiene la apariencia de una gran depresion limitada en sus dos cantos anterior y posterior por dos crestas ó cerros que van á unirse por su parte inferior con el *cingulum,* formando con este un reborde semicircular no interrumpido. En un punto de esta superficie esterna se vé un depósito bastante considerable y espeso de cemento. La parte interna es de figura semicircular, y la division en dos lóbulos de la muela está á penas indicada, careciendo en su parte esterna de la cresta media longitudinal que en las muelas verdaderas marca dicha division. La corona muestra tres cavidades semilunares. Una mas grande hácia el centro, separada de la lámina de esmalte esterno por una cresta apenas gastada, dejando á descubierto un delgado filete de dentina, y dividiéndose en su fondo en dos cavidades secundarias de tamaño desigual. Las dos otras están situadas, una en su parte interna anterior y la otra en la interna posterior. Estas dos últimas cavidades tapizadas como la anterior de esmalte, están separadas entre sí y de la anterior por una cresta que termina en punta y cubierta de esmalte, y del borde interno por crestas igualmente esmaltadas.

Los otros dos dientes, incluidos en el fragmento de maxilar, son las dos últimas muelas del lado izquierdo de la mandíbula superior. Son de figura cuadrangular y divididas en dos lóbulos como es de regla en las muelas verdaderas de los animales de este órden. Los tres cerros de la parte esterna de las muelas tienen absolutamente la misma forma que en el *Palæotherium* terminando hácia abajo en un fuerte reborde ó *cingulum* como existe en aquel género, pero que falta en las muelas de la *Macrauchenia*. Dicho *cingulum* está inmediatamente fuera del hueso de la mandíbula en la penúltima muela, pero aun escondido en el hueso en la última. Lo que hay de singular es que esta parte esterna de las muelas está cubierta por un espeso depósito de cemento de hasta unos 2 milímetros de espesor que pasa por encima de los mismos cerros, mientras que falta absolutamente en el lado interno. El esmalte de la parte esterna forma entre los cerros perpendiculares dos profundas depresiones que terminan en la corona en la parte media de cada lóbulo en dos puntas agudas de esmalte como se ven aunque un poco mas redondeadas en las muelas del *Palæotherium crassum*.

La parte interna de las mismas muelas no presenta hácia el centro esa depresion que divide las muelas en dos lóbulos, ni tampoco el *cingulum* de la parte esterna, pero muestra en cambio un cierto número de tubérculos accesorios, pequeños, puntiagudos y cubiertos de esmalte, carácter particular que hasta ahora no he visto en las muelas de ningun otro animal.

La corona presenta en el medio, enfrente del cerro esterno mediano, un pocito de esmalte pequeño que recuerda en algo los que se ven en la corona de las muelas de la *Macrauchenia*. Dicho pocito de esmalte está separado del esmalte que rodea el cuerpo del diente en la penúltima muela, pero unido al esmalte del borde interno en la última, formando una cresta por no haberla aun gastado la masticacion. Hácia el lado interno de la muela, hay otras dos cavidades esmaltadas, pero mas grandes y profundas, de figura semilunar algo irregular, situadas una en el ángulo interno anterior, y la otra en el interno posterior. El esmalte que rodea el interior de estas cavidades está unido al que rodea el borde interno de la muela formando cerros no desgastados por la masticacion, En fin en el medio del borde interno de la muela, entre las dos cavidades ya citadas, hay una escotadura bastante pequeña, que penetra en la corona formando en esta el esmalte de dicha cavidad una especie de pliegue entrante que dividiendo el espacio que media entre las dos cavidades anteriores, forma con el esmalte de estas dos pliegues ó cantos salientes, que dan á las muelas un aspecto particular muy característico. Cada una de estas muelas parece tener cuatro raices separadas y cerradas en su base.

Es difícil por una simple descripcion sin auxilio de figuras hacer comprender la estructura complicada de estos dientes, y me reservo ampliarla con ilustraciones para cuando disponga de nuevos materiales. Hé aquí entre tanto las medidas que unidas á la antecedente descripcion permitirán reconocer las muelas de este animal.

Diámetro de la segunda muela superior	antero-posterior...	15^{mm}
	transverso........	14
Alto de la corona	en su parte esterna	17
	en su parte interna	11

Diámetro de la penúltima muela superior	antero-posterior...	26$^{\text{mm}}$
	transverso........	16
Alto de la corona	en su parte esterna	19
	en su parte interna	8
Diámetro de la última muela superior	antero-posterior...	25
	transverso........	18
Alto de la corona	en su borde esterno	20
	en su borde interno	8
Longitud de las dos últimas muelas superiores tomada en la parte superior del borde esterno de la corona..................................		50

Estas dimensiones indican un animal de la talla del *Palæotherium crassum.* Sin embargo, si por el *cingulum* de la base de la corona de las muelas y por la configuracion de la cara esterna de estas presenta analogías con el *Palæotherium*, por la configuracion de la superficie masticatoria de la corona y por su talla interna las presenta mayores con la *Macrauchenia.* Esta analogía seria probablemente aun mayor si se examinaran las muelas de un individuo viejo, pues es muy probable que entónces las dos cavidades esmaltadas de los ángulos interno-anterior é interno-posterior, lo mismo que la escotadura de la parte media del borde interno, se presentarian en la corona completamente aisladas, de modo que entónces cada muela mostraria en su corona cuatro pocitos de esmalte parecidos á los que se ven en las últimas muelas superiores ya algo gastadas de *Macrauchenia.*

Esta afinidad entre ambos animales la creo tan estrecha, que así como veo en el *Hipparion* un antecesor del *Equus*, me atrevo á considerar al *Scalabrinitherium* como un antecesor de la *Macrauchenia* que poseia diversos caractéres de *Palæotherium* que desaparecieron mas tarde en su descendiente, pero que pueden aun descubrirse estudiando las muelas de leche de los individuos jóvenes del género *Macrauchenia* en las que se distingue perfectamente marcado el *cingulum* esterno característico de las muelas del *Scalabrinitherium* y su próximo vecino el *Palæotherium*.

Ribodon limbato. Amegh. gen. y sp. n.

Este es otro representante probable del órden de los perisodáctylos, á lo ménos por lo que parece demostrar la muela única sobre que fundo este género.

Es una muela verdadera, de la mandíbula superior, de figura algo cuadrangular y bilobada, que indica un animal de la talla de un tapiro algo pequeño. La corona es muy baja y formada por una capa de esmalte de espesor enorme por el tamaño relativamente pequeño de la muela. Este diente antes de ser usado por la masticacion, debia presentar dos altas crestas transversales como las muelas de los tapiros, cubiertas por una fuerte capa de esmalte como si fuera una muela en miniatura de *Dinotherium*. La muela al usarse por la masticacion se ha gastado de un modo particular. Las dos crestas transversales se han usado completamente en sentido longitudinal hasta desaparecer el esmalte y formarse en su lugar dos profundas depresiones igualmente transversales pero sin ponerse en relacion entre sí, como es de regla en los animales de dientes tuberculosos, conservándose separadas por una ancha y espesa cinta de esmalte. Así se ven en la corona de esta muela dos figuras transversales y profundas, limitadas por un cordon de esmalte ancho y grueso en sus bordes interno y esterno, pero muy delgado en el borde anterior y posterior, en donde venian á colocarse, apretándose contra este diente las otras muelas de la série dentaria. Una cosa curiosa y que probablemente constituye un carácter genérico de este animal, es haberse desgastado completamente el esmalte, sin verificarse depósito alguno de cemento, de modo que el desgaste contínuo ha atacado la dentina produciendo las dos profundas depresiones transversales. Estas son de figura algo elíptica, limitadas por un cordon de esmalte grueso, ancho, semicircular en su parte interna, mas delgado y con dos repliegues en el borde esterno, situado el primero en la parte anterior de la muela y el segundo en la posterior. El ancho del borde de esmalte que rodea las figuras alcanza en el borde interno de la muela á unos 5 milímetros, y su espesor pasa probablemente de un milímetro. El lóbulo anterior es notablemente mas angosto que el posterior.

No me lanzaré sobre una sola muela á especulaciones sobre las afinidades de este animal, contentándome con dar algunas medidas de la pieza descripta que permitan reconocerla.

Diámetro de la muela..........	antero-posterior	17^{mm}
	transverso.....	18
Alto de la corona...............	parte esterna ..	8
	parte interna ..	6
Diámetro de la 1ª figura transversal producida por el desgaste	antero-posterior	5
	transverso.....	9
Diámetro de la 2ª figura transversal producida por el desgaste	antero-posterior	7
	transverso.....	10

EDENTADOS

Los edentados tenian ya en esta época numerosos representantes, á lo menos así parece demostrarlo la pequeña coleccion que estudio que comprende restos de cuatro animales distintos de este órden.

Mylodon (?) *paranense*. Amegh. sp. n.

Una muela de la mandíbula inferior, viene á probar la existencia en esa época de una especie del género *Mylodon* ó de otro género muy cercano. Esto no debe sorprendernos, pues este tipo es, en su conformacion, muy primitivo y, ademas, tengo fragmentos que me indican la presencia de animales de la misma familia, en terrenos aun mas antiguos, en las areniscas rojas del Neuquen, pertenecientes al eoceno inferior ó á un piso intermedio entre el cretáceo superior y el terciario inferior. La muela en cuestion es la segunda de la mandíbula inferior y, por sí sola, no proporciona caractéres para separarla del génèro *Mylodon*. Denota una especie algo mas pequeña que los que provienen del terreno pampeano, con ángulos algo mas redondeados y surcos longitudinales menos profundos. Tiene la corona 19^{mm} de largo y 15 de ancho máximo.

Los otros tres edentados de esa formacion son representantes de la familia de los Glyptodontes y los mas antiguos que se conocen, aunque indudablemente deben existir restos fósiles de ellos en terrenos aun mas antiguos.

Chlamydotherium paranense. Amegh. sp. n.

La presencia de este género está probada por una sola placa pentagonal, pero cuyos caractéres genéricos son indiscutibles. Los específicos sobre un fragmento único no son tan fáciles de apreciar, pero se puede admitir á *priori* que un animal de carácter tan elevado como lo es un mamífero placentario que se encuentra en una formacion tan antigua no debe ser específicamente idéntico la que se encuentra en el terreno pampeano.

La placa indica un animal de la talla del *C. typus* Amegh. característico del terreno pampeano, pero comparada con una placa de igual forma y tamaño de esta última especie, resulta que la de la especie mas antigua es mas cóncava en la superficie interna, su espesor algo mas considerable, y el surco que limita la figura central de la superficie esterna ancho y muy profundo, mientras que el mismo surco en todas las placas que he visto de especies mas modernas está apenas indicado por una ligera depresion. La placa tiene una figura pentagonal con sus lados de largo muy desigual y un espesor de 7^{mm}. Su diámetro máximo es de 35^{mm} y el mínimo de 25^{mm}.

Glyptodon (?) *antiquus*. Amegh. sp .n.

Otra placa nos hace conocer la existencia de un animal de otro género, parecido al *Glyptodon*, pero que quizás pueda ser tambien un género nuevo. En efecto, en ninguna de las especies de glyptodontes conocidos he visto una placa igual, pero sin embargo antes de adjudicarla á un nuevo género prefiero esperar nuevos materiales, contentándome por ahora con colocarlo en el género *Glyptodon* con un punto de interrogacion. La placa es del márgen de la coraza aunque es imposible precisar su posicion exacta. Es de figura cuadrada, con un diámetro de 21 á 22^{mm} en sus dos sentidos, y un espesor relativamente muy considerable, que varia de 10 á 14^{mm}. La superficie esterna está casi completamente ocupada por una sola figura central de superficie algo rugosa, de figura circular y de 16^{mm} de diámetro. El perímetro de esta figura está limitado por un surco poco marcado, de fondo igualmente rugoso, y con un número considerable de agujeros circulares de unos 2^{mm} de diámetro y profundos. Hay una docena de estas perforaciones.

Hoplophorus paranensis. Amegh. sp. n.

Esta especie está representada por un fragmento bastante considerable de coraza, procedente de hácia el centro de la misma, que permite determinar sus caractéres con bastante precision. Indica una especie del tamaño del *H. ornatus* Owen, pero diferente de esta en la estructura del dibujo esterno de la placa. El espesor de la coraza en el fragmento existente es de 11^{mm} y el diámetro de las placas de unos 30^{mm}. Cada placa presenta en su superficie esterna una gran figura circular de unos 21 á 22^{mm} de diámetro, de superficie plana y poco rugosa. Cada figura central está rodeada de 12 á 13 arealitas pequeñas, de figura pentagonal aunque bastante irregular, de superficie igualmente poco rugosa, y separadas unas de otras, y de la figura central por surcos angostos aunque bien delimitados. Las arealitas periféricas tienen un diámetro variable de 4 á 6^{mm}.

Estas breves noticias sobre los pocos restos de mamíferos fósiles del piso mesopotámico del Paraná que he podido estudiar, bastan para revelarnos la existencia durante la época oligocena inferior de una fauna curiosa, bien distinta de la pampeana, conteniendo tipos animales completamente desconocidos, ó que complementan el conocimiento de algunos que aparecian en el terreno pampeano como aislados, sin colaterales, antecesores y sucesores. Espero entretanto, que pronto el señor Scalabrini tendrá ocasion de comunicarme los nuevos materiales que me permitan complementar las noticias anteriores y aumentar el conocimiento de la fauna mamológica que, en otras épocas, habitó las cercanías del Paraná.

Buenos Aires, Marzo 23 de 1883.

SOBRE LA SEPARACION

Y

DETERMINACION CUANTITATIVA DEL ACIDO VANADICO

Por ADOLFO DOERING

Debido á la escasez de los minerales de vanadio, y á la dificultad de obtener las combinaciones de este elemento en grandes cantidades y en un estado de suficiente pureza, el método de la determinacion analítica del ácido vanádico habia quedado, hasta ahora, en un grado de desarrollo muy primitivo.

La propiedad característica del vanadato de amonio, por ser casí insoluble en una solucion saturada de cloruro de amonio, circunstancia que habia servido ya á Berzelius y Selfstroem para la preparacion del ácido vanádico, fué recomendada, en seguida, especialmente por v. Hauer (¹), para la determinacion analítica del ácido vanádico.

Pero, segun las esperiencias de Roscoe (²) y v. Bettendorff (³), este método no da resultados exactos. Las mas veces la separacion no es completa, y en presencia de sales de potasio, segun Gerland (⁴), no se obtiene un vanadato de amonio libre de potasio, como asímismo, en presencia

---

(1) *Journal f. pract. Chemie*, Tom. 69, pág. 385.
(2) *Journal of the Chem. soc.* (II), Tom. 9, pág. 28.
(3) Poggend. *Ann. d. Chem. y Phys.* Tom. 160, pág. 126.
(4) *Chem. News*, Tom. 76, pág. 29.

8

del ácido fosfórico, segun nuestras propias esperiencias, el precipitado contiene cantidades remarcables de ácido fosfórico.

Roscoe recomendó precipitar el ácido vanádico en forma de vanadato de plomo, insoluble en los líquidos neutros, y en el ácido acético diluido. Roscoe determina el peso del precipitado, secado á 100°, y disuelve una cantidad determinada en el ácido nítrico, separando el plomo en forma de sulfato, segun las reglas debidas, y determinando su peso. La cantidad del ácido vanádico se obtiene así por diferencia, ó se la determina en el filtrado por evaporacion, fundiendo y pesando el resíduo de ácido vanádico. Este método no se recomienda, á primera vista, por ser demasiado complicado. Nordblad (¹) trata la solucion sulfúrica del ácido vanádico con el ácido sulfuroso, separando el exceso por la ebullicion del líquido y precipita la solucion del sulfuro de vanadio con el sulfhidrato de amonio recientemente preparado.

Bettendorff, en cambio, quien ha hecho conocer un escelente método para la separacion, muy difícil hasta entónces, del ácido vanádico y del óxido de aluminio, propone agregar el sulfhidrato de amonio á la solucion amoniacal del ácido vanádico, y precipitar en seguida el vanadio, sobresaturando la solucion del sulfuro por el ácido acético.

Quisimos observar ya desde ahora, que hemos intentado en vano obtener algun resultado satisfactorio, por medio de cualquiera de estos dos métodos, en la separacion del vanadio en forma de sulfuro ú oxisulfuro. Un resultado completamente negativo nos dió, por ejemplo, el método de Nordblad. A pesar de que nos habiamos servido para la precipitacion del tetraóxido, de un sulfhidrato de amonio preparado inmediatamente antes de la

---

(¹) *Ber. d. Deut. Chem. Ges.*, 1875, pág. 126.

operacion, la separacion no era completa y por la influencia del aire una gran parte del precipitado se disolvió otra vez en el líquido durante la filtracion. Solo en presencia de cortas cantidades de óxidos metálicos parece que la precipitacion es mas completa, y probablemente depende de esta circunstancia el éxito que Nordblad habia obtenido con su método indicado. Un resultado no ménos desfavorable nos dió la aplicacion del método de Bettendorff, y tendremos ocasion de comunicar nuestras esperiencias, al ocuparnos del análisis de la Descloizita.

Czudnowicz (1) ha tratado de determinar el vanadio volumétricamente, por titracion del tetraóxido de vanadio con el permanganato de potasio, y Roscoe, en seguida, estableció las condiciones debidas para el éxito seguro de este método, mejorándolo y dándole una forma aplicable y segura. En ciertas circunstancias la determinacion volumétrica puede ofrecer muchas ventajas, y como es muy fácil transformar el ácido vanádico en el tetraóxido de vanadio, por medio del ácido sulfhídrico, y como por otra parte el sulfato de tetraóxido de vanadio es una combinacion muy constante, que no se altera por la influencia del aire, etc., no dudamos que este método siempre puede dar muy buenos resultados, como tambien hemos tenido ocasion de cerciorarnos.

La dificultad que se nos ofreció al principio en el análisis de la Descloizita, para la determinacion exacta del ácido vanádico, nos dió el motivo de someter á un exámen comparativo la practicabilidad de los distintos métodos, hasta ahora recomendados, para la determinacion analítica del ácido vanádico, y de buscar, si fuese posible, un proceder mas sencillo para la separacion de este ácido de las bases que por lo general lo acompañan en los minerales. Tenemos la satisfaccion de anunciar ya desde ahora, que hemos conseguido encontrar un método que satisface á todas las necesidades que se ofrecen en el análisis de los minerales, y que permite determinar el ácido vanadínico con una seguridad y exactitud, hasta ahora imaginaria para las combinaciones de este escaso cuerpo.

---

(1) *Poggend. Ann. d. Phys. u. Chemie.* CXX, pág. 17.

La separacion del ácido vanádico de las bases que lo acompañan, ha tenido sus dificultades á causa de la fácil solubilidad de todas las combinaciones del ácido vanádico, sin escepcion, en los ácidos minerales. Dificilmente solubles, no obstante, en los ácidos diluidos, son principalmente las combinaciones del ácido vanádico con algunos óxidos metálicos del grupo del cobre ó plomo, especialmente el vanadato de plomo ó de plata, los de óxido y de subóxido de mercurio. En soluciones neutras la precipitacion del ácido vanádico con estas bases es aproximadamente completa. H. Rose (1) conoció la insolubilidad del vanadato de mercurio y recomendó ya en la primera edicion de su Tratado de Química Analítica, probar la aplicacion del subnitrato de subóxido de mercurio, para la determinacion del ácido vanádico en sus sales alcalinas.

No obstante, es dificil durante la marcha analítica conseguir soluciones completamente neutras, y en soluciones aciduladas por los ácidos minerales, siempre se disuelven cantidades sensibles de la sal de vanadio. Pero en cambio son casi materialmente insolubles estos precipitados, en aquellas soluciones acéticas, que contienen ménos que 4 á 5 °/₀ de ácido acético, como se verá por los resultados que presentaremos. Particularmente se distingue en este sentido el vanadato de plomo, el de óxido de mercurio, y sobre todo, el vanadato de subóxido de mercurio, del cual una parte, segun nuestras determinaciones para su solucion, necesita aproximadamente hasta un millon de partes de una solucion de ácido acético al 1 %.

---

(1) *Handb. d. anal. Chem.*, 1 Aufl. 1851, T. II, pág. 365.

El grado de insolubilidad del vanadato de subóxido de mercurio en las soluciones acéticas diluidas sobrepasa por consiguiente al de la mayor parte de los reactivos que vulgarmente empleamos para la determinacion cuantitativa de las combinaciones inorgánicas.

Es importante además, que este resultado no es alterado, si el vanadio se halla parcialmente en forma de tetraóxido, al lado de ácido vanádico, porque la combinacion del tetraóxido ó ácido subvanádico con los óxidos de mercurio, ofrece las mismas condiciones y se precipita junto con el ácido vanádico.

Fúndase sobre la insolubilidad del vanadato de mercurio en el ácido acético diluido, nuestro método de la determinacion cuantitativa del ácido vanádico. Indispensable para el buen éxito de nuestro método es la separacion anticipada, en las soluciones con que se opera, de las bases de los metales que se precipitan por el ácido sulfhídrico, como igualmente la de los sesquióxidos de hierro y aluminio. La presencia de las sales alcalinas, alcalino-térreas y de las del zinc, manganeso, cobalto, etc., no tiene influencia sobre el resultado. Es preciso, además, operar desde el principio, con soluciones nítricas ó sulfúricas, aunque la presencia de cortas cantidades de cloruros, en la solucion, no altera el resultado. Hay que tener cuidado además de no operar con soluciones muy concentradas.

En el análisis de los vanadatos naturales de plomo (Descloizita, Vanadinita, etc.) donde *a priori* hay que abstraer de la presencia de la alúmina, se procede lo mejor, separando el ácido vanádico de las bases metálicas, que lo acompañan, por el carbonato de sodio.

A la solucion del mineral, en la cual se ha separado el plomo en forma de sulfato, se agrega, hirviendo, el carbonato de sodio en esceso, se filtra el pequeño precipitado y se le funde con el carbonato de sodio. Se trata la masa fundida con el agua. Ambas soluciones reunidas del álcali contienen el ácido vanádico, frecuentemente al lado de pequeñas cantidades de ácido fosfórico y arsénico. Se necesita, pues, separar ahora el ácido vanádico del ácido fosfórico (arsénico). Al publicar nuestros análisis de la Descloizita, tendremos ocasion de demostrar que la insuficiencia del método de Bettendorff, recomendado para la separacion del vanadio y del aluminio, era debido particularmente á la dificultad que ofreció la separacion del ácido fosfórico del vanádico.

El método de Bettendorff está basado sobre su hermosa observacion respecto á la accion de los fosfatos sobre los vanadatos de sesquióxido de aluminio y hierro. Hirviendo por algun tiempo el precipitado de vanadato de alúminio, con una solucion amoniacal de fosfato de sodio ó amonio, todo el ácido vanádico entra en la solucion, mientras que el precipitado de hierro ó aluminio se transforma en fosfato. Esto no sucede solamente en un líquido amoniacal, sinó tambien, segun nuestras esperiencias, durante la precipitacion de los sesquióxidos en las soluciones acéticas.

Para aprovechar ahora esta circunstancia, á fin de salvar las dificultades que siempre se ofrecen, durante el análisis de los minerales, en la separacion del ácido vanádico, en presencia de los sesquióxidos en general, era necesario buscar un procedimiento satisfactorio para la separacion del ácido vanádico del ácido fosfórico, porque en cada ocasion el último siempre se precipita, parcialmente, junto con el ácido vanádico.

Con pocas esperanzas de un resultado favorable habiamos hecho un ensayo en una solucion que contenia una mezcla de ácido vanádico y ácido fosfórico, de precipitar el último, en la solucion amoniacal, por medio de la solucion amoniacal de magnesia. El isomorfismo de las sales de vanadio con los fosfatos, la dificil solubilidad del vanadato de amonio, debian constituir condiciones desfavorables, para sospechar *a priori* la precipitacion simultánea del ácido vanádico, junto con el precipitado de fosfato de amonio y magnesia.

Fuimos sorprendidos, sin embargo, encontrarnos inesperadamente con un resultado completamente contrario. En realidad y á pesar de aquel isomorfismo aludido de una cierta série de vanadatos con los fosfatos correspondientes, no se puede colocar ambos ácidos en el mismo grupo analítico. Una solucion amoniacal del ácido vanádico no se precipita por la solucion amoniacal de magnesio, y el fosfato precipitado en tal solucion, al lado del ácido vanádico, es completamente libre de vanadio, cada vez que se tenga cuidado de no operar con soluciones concentradas y de impedir, lo mas posible, la presencia en el líquido, de un esceso de sales de amonio, cuya presencia predispondria para la precipitacion de vanadato de amonio.

Para proceder con seguridad, en cada caso, basta disolver el precipitado de fosfato de amonio y magnesia en algunas gotas de ácido nítrico y precipitar nuevamente, en la solucion algo diluida, el fosfato por el amoníaco. El filtrado se agrega á la solucion anterior para la precipitacion del ácido vanádico.

A la solucion amoniacal del ácido vanádico, obtenido por la separacion del ácido fosfórico y arsénico en forma de la sal doble de amonio y magnesio, se sobresatura con el ácido acético hasta la reaccion debilmente ácida, y se precipita ahora el ácido vanádico, agregando, gota por gota, la solucion diluida del nitrato de subóxido de mercurio, mientras que todavía se forma un precipitado de vanadato. Ambas soluciones deben ser algo diluidas á fin de no provocar la precipitacion de mayores cantidades de acetato de subóxido de mercurio, dificilmente soluble (1:300).

Cuando existen en la solucion cantidades crecidas de cloruros, se reemplaza la solucion del subóxido con la del nitrato de óxido de mercurio, para impedir la precipitacion de cantidades escesivas de subcloruro. La precipitacion no es del todo tan completa como la del subóxido; pero la diferencia, no obstante, apenas es sensible.

El vanadato de mercurio así separado, forma un precipitado de un color pardo verdoso, hasta rojo naranjado intenso, y las partículas finas fácilmente se unen por sacudimiento ó decantacion, formando entónces una masa cuajosa algo semejante en este sentido al cloruro de plata.

Si al lado del ácido vanádico existen cortas cantidades de tetra-óxido, se precipita este con un color negro-verduzco, junto con el ácido; y al fin de la operacion recien despues de haber sido separado ya todo el ácido vanádico. Despues de 24 horas de reposo, el líquido encima del precipitado aparece completamente claro é incoloro, y el precipitado cuajoso se lava con mucha facilidad con el agua destilada, á la cual cada vez se agrega una gota de la solucion de acetato de amonio y la de nitrato de subóxido de mercurio.

El precipitado, bien secado, se introduce en un crisol de platino, provisto de una tapa de porcelana. En un armario chimenea se le calienta un cuarto de hora sobre una pequeña lámpara, de modo que la temperatura no llegue hasta el rojo. A medida que se volatiliza el metal, el precipitado toma un color gris verdoso, cuyo color pronto, por la absorcion del oxígeno, se cambia en rojo. El ácido vanádico queda así en forma de una masa amorfa liviana, desmenuzable, de un color rojo escarlata. Recien cuando todo el precipitado ha cambiado su color en rojo, se aumenta la fuerza de la lámpara, para la fundicion del ácido vanádico obtenido. Al enfriarse el ácido vanádico, queda entónces en forma de una masa compacta de hermosos cristales negro-rojizos, grandes y casi transparentes, los cuales por su largura frecuentemente pasan de un lado del crisol hasta el opuesto. Cuanto mas largos y pálido-rojizos se ofrecen los cristales, tanto mas seguridad hay de la pureza del ácido vanádico obtenido. Basta á veces agregar la ceniza del filtro, para impedir la cristalizacion perfecta del ácido.

En las ocasiones en que en la solucion de los minerales de vanadio existen cantidades pequeñas ó grandes de alúmina, la separacion del ácido vanádico de las bases, por medio del carbonato de sodio, no da resultados satisfactorios, y es preciso, en este caso, seguir la marcha algo mas complicada, pero no menos segura, que hemos establecido á propósito para la determinacion del ácido vanádico, al lado de los sesquióxidos.

Generalmente conviene empezar con la separacion, en la solucion nítrica del mineral, de los metales que se precipitan por el ácido sulfhídrico. Al filtrado, despues de la expulsion del H_2S, se agregan algunos pequeños cristales de clorato de potasio (impidiendo un esceso), y se calienta ó evapora, hasta que el olor de cloro ha desaparecido. Se neutraliza el líquido enfriado con precaucion, por el carbonato de sodio, hasta que empiezan á formarse los indicios de un precipitado permanente, que otra vez se disuelve con unas gotas de ácido nítrico.

Se hierve el líquido y se precipitan los sesquióxidos por medio del acetato de sodio. En una solucion que al lado del ácido vanádico contiene el ácido fosfórico, siempre se precipita, en estas circunstancias, con el hierro ó aluminio, en primera línea, el ácido fosfórico. Recien, cuando las cantidades existentes se han agotado, se precipita tambien, al lado del fosfato, el vanadato. Cuando hay esceso de sesquióxidos, todo el ácido vanádico y fosfórico entra en el precipitado. Cuando las cantidades del sesquióxido son insignificantes, como por regla general sucede en los minerales de vanadio, queda la mayor parte del ácido vanádico en la solucion acética, la cual entónces ofrece un color rojo naranjado intenso, y en la cual se precipita inmediatamente despues de haber filtrado y neutralizado un poco el esceso del ácido acético, el ácido vanádico, por la sal de mercurio, y en seguida junto con el esceso del mercurio, el zinc, por medio del ácido sulfhídrico y el manganeso por el sulfhidrato de amonio. El precipitado de los sesquióxidos consiste en fosfato, ó cuando las cantidades existentes del ácido fosfórico son insignificantes en fosfato y vanadato. Para separar el ácido vanádico de los sesquióxidos, se disuelve el precipitado en el ácido nítrico ó sulfúrico, neutralizando en seguida el esceso del ácido, agregando algunas gotas de fosfato de sodio, y precipitando nuevamente el líquido hirviente con el acetato de sodio. En el filtrado se encuentra el ácido vanadínico al lado de un cierto esceso de ácido fosfórico, y se separan ambos, segun la marcha ya indicada, por la solucion amoniacal de nitrato de magnesia.

—

Para las siguientes investigaciones, tendentes á probar la exactitud de los distintos métodos para la determinacion cuantitativa del ácido vanadínico, en comparacion con nuestro método, fué empleado un vanadato de amonio, purificado por cuatro cristalizaciones consecutivas. Fué secado durante ocho dias sobre el cloruro de calcio, en una atmósfera de amoníaco, y se mostró totalmente libre de impurezas.

0.4425 grm. calentados con mucha precaucion sobre la lámpara, dieron 0,3445 grm. de ácido vanádico cristalizado, cuya cantidad corresponde á = . . . 77.853 %

0.2540 grm. dieron 0.1978 grm. que corresponden á = ... 77.874 %

Medio proporcional. . . . . 77.864 %

Este resultado corresponderia á un peso atómico de 51.453 para el vanadio, en vez de 51.371, segun las determinaciones de **Roscoe**.

En los siguientes ensayos para la determinacion cuantitativa del ácido vanádico, fué preparada una solucion, que por litro (1000 c. c.) contenia 3.480 grm. de vanadato de amonio.

Cada 50 c. c. de esta solucion corresponden á $V_2O_5 =$ 0.1355 grm.

1. *Precipitacion con el cloruro de amonio.* (v. **Hauer**). — 50 c. c. de la solucion normal, con 100 c. c. de una solucion saturada de $NH4Cl$ y amoníaco. El líquido fué saturado completamente por el cloruro de amonio. Despues de seis dias de reposo se filtró y se lavó con una solucion concentrada la misma sal. En el precipitado se observaron abundantes cristales de cloruro de amonio. El crisol de platino que contenia el precipitado, fué introducido, para impedir una descomposicion violenta, en otro crisol de porcelana y calentado muy gradualmente. A pesar de esta precaucion, todas las paredes interiores del crisol y de la tapa, despues de la descomposicion, estaban cubiertas con una capa muy delgada de ácido vanádico. Parece que el cloruro de amonio, al volatilizarse, arrastra pequeñas cantidades de esta combinacion.

Fué obtenido un ácido vanadínico bien cristalizado. $V_2O_5 = 0.1295$ grm., en vez de los 0.1355 grm.

2. *Precipitacion con el cloruro de amonio en presencia de fosfatos.* — 50 c. c. con 1 grm. de fosfato de sodio y 100 grm. de la solucion de sal de amonio. La solucion fué saturada con el cloro de amonio y tratada como en el caso anterior. El ácido vanádico obtenido tenia un color oscuro, con una cristalizacion muy imperfecta y superficie rugosa. Por el exámen resultó que contenia cantidades remarcables de ácido fosfórico. $V_2O_5 = 0.1288$ gramos.

3. *Precipitacion segun el método de* Nordblad (1). -- 50 c.c. de la solucion normal, con 100 c. c. de agua y 0.5 grm. de ácido sulfúrico. El ácido vanádico fué reducido con el gas sulfhídrico. La solucion azulada se precipitó con el sulfhidrato de amonio. El precipitado pardo se filtra con bastante dificultad. El filtrado tiene un débil tinte parduzco, debido á la presencia de pequeñas cantidades de vanadio. Al saturar el líquido con el ácido acético, fué recibido todavia un pequeño precipitado, pero el líquido, no obstante, mostró todavía débiles señales de un color azulado.

El precipitado encima del filtro, durante la operacion muy dificil del lavado, se alternó por la influencia del aire, y pasó otra vez, parcialmente, por el filtro. No nos fué posible obtener una separacion completa.

4. *Precipitacion segun el método de* v. Bettendorff. — 50 c.c. de la solucion normal, 100 c. c. de agua y ca. 5 c. c. de sulfhidrato de amonio incoloro. La solucion fué acidulada, con precaucion, por el ácido acético. El precipitado no se altera por el aire, pero el líquido separado por la filtracion, tenia un color verdoso, reteniendo todavía cantidades remarcables de ácido vanádico, que no se precipitaron tampoco, al calentar el líquido por mucho tiempo.

---

(1) *Ber. d. D. Chem. Ges.* 1875, pág. 126.

5. *Precipitacion con el acetato de subóxido de mercurio.* — 50 c. c. de la solucion normal, con 100 c. c. de agua, 1 grm. de ácido acético y 2 grm. acetato de amonio. La solucion fué precipitada, gota por gota, con el nitrato de subóxido de mercurio, mientras que todavía se formaba un precipitado de vanadato. El precipitado, filtrado despues de 24 horas de reposo, tiene un color negro verdoso hasta rojo naranjado. Es algo cuajoso y se lava con mucha facilidad, agregándose á los lavados cada vez una gota de nitrato de subóxido de mercurio y de acetato de amonio.

El filtrado es claro y completamente incoloro.

El precipitado bien seco fué calentado en el armario-chimenea, en un crisol de platino con tapa de porcelana. El ácido vanádico obtenido cristaliza en hermosas agujas, largas, semitrasparentes. $V_2O_5 = 0.1350$ grm.

6. *Precipitacion en una solucion muy diluida, con 1 °/₀ de ácido acético.* — 50 c. c. con un litro (1000 c. c.) de una solucion de 1 °/₀ de ácido acético y acetato de amonio y precipitado, segun el mismo procedimiento, como en el caso anterior, dieron $V_2O_5 = 0.1345$ gramos.

7. *Precipitacion en una solucion muy diluida, que contiene 5 °/₀ de ácido acético.* — 50 c. c. de la solucion normal con un litro (1000 c. c.) de una solucion de 5 °/₀ de ácido acético, y precipitado segun el mismo método, dieron $V_2O_5 = 0.1125$ gramos.

8. *Solucion de 10 °/₀ de ácido acético.* — 50 c. c. con 1000 c. c. de una solucion de 10 °/₀ de ácido acético. No se habia formado ya precipitado alguno, despues de 24 horas de reposo, pero se formó un precipitado abundante al mismo instante, cuando fué diluida la solucion con el agua.

9. *Precipitacion por el acetato de subóxido de mercurio, en presencia del cloro, del zinc y de la magnesia.* — 50 c. c. de la solucion normal con 100 c. c. de agua, y cada vez 1 grm. de acetato de zinc, sulfato de magnesia, cloruro de amonio, ácido acético y acetato de amonio. Al agregar la solucion del subóxido, se precipita primero todo el cloro en forma de calomel, y en seguida todo el ácido vanádico. Obtenido este en hermosos cristales. $V_2O_5 = 0.1348$ gramos.

10. *Precipitacion del tetraóxido de vanadio por el acetato de subóxido de mercurio.* — 50 c. c. de la solucion normal, con 100 c. c. de agua, 1 grm. de ácido acético y 2 grm. de acetato de amonio. El ácido vanádico fué reducido á tetraóxido, en su mayor parte, por el gas sulfuroso. En la solucion verde-azulada la sal de subóxido de mercurio produce al principio un precipitado rojizo de vanadato, en seguida verdoso y finalmente pardo-negruzco de vanadato mercurioso. Obtenido el ácido vanádico en hermosos cristales. $V_2O_5 = 0.1352$ grm.

11. *Precipitacion en presencia de sales de hierro.* — 50 c. c. de la solucion normal, con 100 c. c. de agua, 0.6 grm. de sulfato de hierro, 1 grm. de ácido acético y 2 grm. de acetato de amonio. La solucion fué reducida por el gas sulfhídrico y hervida para la separacion del esceso. El licor fué precipitado por la sal de mercurio. El ácido vanádico obtenido era de color muy oscuro, sin cristalizacion perfecta y contenia cantidades remarcables de hierro. Lo mismo sucedió al precipitar en presencia del sesquióxido de hierro y aluminio. Resulta, pues, que en presencia de las sales de hierro y aluminio el método no es aplicable inmediatamente. Se necesita seguir la marcha de la separacion del ácido vanádico de los sesquióxidos, por medio del ácido fosfórico.

12. *Precipitacion con el acetato de plomo.* (Roscoe). — 50 c. c. de la solucion normal con 100 c. c. de agua, precipitada con el acetato de plomo. El precipitado es de color amarillo naranjado y se lava con mucha facilidad. El precipitado secado á 100° c. c. fué pesado y descompuesto por el ácido sulfúrico. Por el peso del sulfato obtenido fué calentado el peso del óxido de plomo, determinándose el ácido vanádico por la diferencia. $V_2O_5 =$ 0.1427 grm.

13. *Determinacion volumétrica del vanadio, por titulacion con el permanganato de potasio.* (Roscoe).— 50 c. c. de la solucion normal, dan 100 c. c. de agua y 2 grm. de ácido sulfúrico. La solucion fué tratada con el gas sulfhídrico, y el esceso separado por la ebullicion. El líquido filtrado, de un hermoso color azulado pálido, fué titulado con la solucion del permanganato de potasio. Empleado 20.4 c. c. de la solucion del permanganato. (16.4 c. c. corresponden á 0.3345 grm. de sulfato de hierro cristalizado). $V_2O_5 = 0.1367$ grm.

14. *Separacion del ácido vanádico en presencia del ácido fosfórico.* — 50 c. c. de la solucion normal, con 100 c. c. de agua amoniacal y 1 grm. de fosfato de sodio. El líquido fué precipitado con una solucion de nitrato de magnesia amoniacal. El precipitado, despues de 24 horas de reposo, fué filtrado, disuelto en algunas gotas de ácido nítrico y nuevamente precipitado por el amoníaco. Ambos filtrados fueron unidos y saturados con el ácido acético, hasta la reaccion ácida. El ácido vanádico fué precipitado con el nitrato de subóxido de mercurio. $V_2O_5 = 0.1370$ grm.

15. *Separacion del ácido vanádico de los sesquióxidos por medio del ácido fosfórico.* — 50 c. c.

de la solucion normal, con 200 c. c. de agua, 3 grm. de ácido nítrico, 0.3 grm. de sesquicloruro de hierro, y 2 grm. de fosfato de sodio. El líquido fué saturado con el carbonato de sodio hasta los indicios de un enturbiamiento, agregándose, en seguida, el acetato de sodio en esceso y calentando hasta la ebullicion. El precipitado blanco-amarillento de fosfato de hierro fué examinado, mostrándose libre de ácido vanádico. El líquido filtrado fué sobresaturado por el amoníaco, precipitándose, en seguida, el ácido fosfórico, por una solucion amoniacal de nitrato de magnesia y amonio. El precipitado obtenido, despues de 24 horas de reposo, fué filtrado y disuelto otra vez en algunas gotas de ácido nítrico y nuevamente precipitado por el amoníaco. Ambos filtrados reunidos fueron algo evaporados para la espulsion del esceso de amoníaco y sobresaturados, en seguida, por el ácido acético, hasta la reaccion débilmente ácida. Se precipitó el vanadio por el nitrato de subóxido de mercurio. El ácido vanadínico obtenido no es tan perfectamente cristalizado como en los ensayos n^{os} 5, 6, 7, 9 y 10. $Va_2 O_5 = 0.1360$ grm.

Se ve que este método satisface á las pretensiones analíticas mas exigentes, aunque, no obstante, tanto en el ensayo nº 14 como en el nº 15, se ha obtenido un resultado algo escedente. Esto depende, sin duda, de la solubilidad, no insignificante, del fosfato de magnesia y amonio en el líquido amoniacal, precipitándose, en seguida, en la solucion acética, junto con el vanadio, parcialmente, el pequeño contenido de ácido fosfórico que habia quedado en el líquido, y cuya cantidad, por insignificante que sea, impide la cristalizacion perfecta del ácido vanádico obtenido.

En las ocasiones frecuentes del análisis mineral, no obstante, este hecho puede quedar descuidado, porque este pequeño esceso queda equilibrado por las pequeñas pérdidas infaltables que no pueden impedirse en la marcha del análisis, á causa de las repetidas precipitaciones con que está combinado este método.

Para introducir un cálculo de reduccion, á fin de asegurar, para las ocasiones urgentes, una exactitud absoluta de este método, seria necesario tomar en consideracion no solamente el grado de solubilidad del fosfato doble de magnesia y amonio (1 litro del líquido amoniacal, segun FRESENIUS, disuelve 0.225 grm. de fosfato doble, ó sean $P_2O_5 = 0.0117$ grm.), sinó tambien la solubilidad en el líquido acético, del vanadato y del fosfato de mercurio, debiéndose determinar la solubilidad de la última combinacion por ensayos análogos á los que nos han servido para fijar el grado de solubilidad del vanadato de mercurio.

Para determinar comparativamente la solubilidad, en el agua acidulada de ácido acético, de los vanadatos de plomo, plata, subóxido y óxido de mercurio, se disolvieron 0.0465 grm. de vanadato de amonio ($V_2O_5 = 0.0362$ gramos) en 200 c. c. de agua. Cada un centímetro cúbico contiene 0.0002325 grm. de ácido vanádico. En una solucion que contenia 1°/₀ de ácido acético y 1°/₀ de acetato de amonio se disolvieron, cada vez en 100 c. c., separadamente, 0.2 á 0.4 grm. de acetato de plomo, nitrato de plata, nitrato de óxido y nitrato de sub-óxido de mercurio. Estas cuatro soluciones acéticas, despues de filtradas, fueron trituradas con la solucion del vanadato de amonio.

Los primeros 0.2 c. c. no produjeron efecto en ninguna de las soluciones empleadas. En seguida se hicieron las siguientes observaciones :

a) *Acetato de subóxido de mercurio.* —Con 0.4 c. c. enturbiamiento permanente. Segun este resultado, la solubilidad del vanadato de subóxido de mercurio en una solucion acética de 1 °/₀, seria aproximadamente como 1:1.000,000. Con 1 c. c., despues de 24 horas de reposo, un precipitado de color verde-amarillo, pegado sobre el fondo del vaso.

b) Acetato de óxido de mercurio. — Con 0.6 c. c. enturbiamiento permanente, lo que corresponderia á una solubilidad aproximadamente como 1 : 700.000.

Con 1.2 c. c. despues de 24 horas de reposo, un precipitado suelto, en pequeños copos, no pegado á la pared del vaso.

c) Acetato de plomo. — Con 0.6 c. c. enturbiamiento permanente. Con 1 c. c. despues de 24 horas, un precipitado blanquecino, pegado en la pared del vaso. Como hemos visto en otra ocasion, un gran esceso de la sal de plomo es favorable á la precipitacion del ácido vanádico.

d) Acetato de plata. —Recien con 1.6 c. c. enturbiamiento y precipitado insignificante de color rojizo-oscuro, pegado en la pared del fondo. Solubilidad aproximadamente como 1 : 250,000.

Segun estas esperiencias hay que considerar como casi totalmente insolubles los precipitados de estos óxidos metálicos con el ácido vanádico, en los líquidos que no tengan mas que 1 °/₀ de ácido acético, y se distingue, en este sentido especialmente, el vanadato de subóxido de mercurio, cuya circunstancia permite la determinacion del ácido vanádico en un alto grado de exactitud, como para pocos cuerpos lo poseemos en nuestro tesoro analítico. Una parte de ácido vanádico, en combinacion con el subóxido de mercurio, necesita para su disolucion como 1.000,000 de partes de una solucion fria de 1 °/₀ de ácido acético. Cada 100 c. c. de este líquido, por consiguiente, disuelven solo á 0.0001 grm. de ácido vanádico, y corresponde á esta determinacion tambien el resultado obtenido directamente por el análisis. (Véase N° 6).

Pero este grado de solubilidad aumenta pronto á medida que crece el contenido del ácido acético en la solucion. 100 grm. de un ácido acético de 5 °/₀ retiene cerca de 0.0023 grm. de ácido vanádico, y en una solucion muy diluida de este, en un ácido acético de 10 °/₀, ya no se observa precipitacion.

A pesar de su gran sensibilidad, este reactivo no se presta inmediatamente para el descubrimiento de pequeños vestigios de ácido vanádico, en el análisis cualitativo de los minerales, por la dificultad de obtener soluciones completamente libres de cloruro; y un inconveniente análogo acompaña la aplicacion de la sal de óxido de mercurio, porque el bicloruro, el cual en primera línea se forma en las soluciones ricas en cloruros, no precipita el ácido vanádico en las soluciones aciduladas. Mejor se presta para el descubrimiento cualitativo de pequeños vestigios de ácido vanádico, en ausencia de los sulfatos, el acetato de plomo, cuya solucion es altamente sensible, sobre todo, cuando la sal de plomo en la solucion se halla algo en esceso.

Córdoba, 1882.

ESTUDIOS

SOBRE LA

FORMACION PETROLÍFERA DE JUJUY [1]

Por el Doctor L. BRACKEBUSCH

Córdoba, Mayo 14 de 1882.

Al Exmo. Señor Ministro del Interior, Dr. D. Bernardo de Irigoyen.

El infrascrito tiene el honor de remitir á V. E. el Informe sobre su viaje á la Provincia de Jujuy, para estudiar los depósitos de petróleo en aquella, y las condiciones topográficas y geológicas bajo las cuales ellos se encuentran.

Me es grato aprovechar la ocasion para saludar al Sr. Ministro con mi mas alta consideracion y respeto.

Dios guarde á V. E.

L. Brackebusch.

INTRODUCCION

Desde mucho tiempo se conocian en la Provincia de Salta y Jujuy manantiales de petróleo, y muchas veces se habian traido por hombres curiosos, muestras para ser es-

---

(1) Como los informes, que los miembros de la Academia de Ciencias dirijen al Exmo. Gobierno Nacional sobre estudios del país, tienen segun los estatutos que publicarse en el *Boletin*, aparece en este lugar el presente trabajo, que, por acuerdo de la Comision Directiva de fecha 24 de Abril del 82, estaba ya destinado para el tomo IV. El Sr. Ministro del Interior lo hizo tambien publicar en los *Anales de la Sociedad Científica* de Buenos Aires, Tomo XV, entregas I y II, por lo que aparece el mismo trabajo en dos periódicos distintos.

tudiadas por los químicos sobre su valor como combustible. Dando los ensayos resultados satisfactorios, se principió tambien la esplotacion de la materia, pero de una manera tan primitiva, que un resultado malo casi era inevitable.

Un estudio científico, fundado sobre la geología de los terrenos, donde se hallan los depósitos, no se habia practicado nunca, y los parages mismos formaban en la geografia una *terra incógnita*, porque ninguno de los célebres viajeros y naturalistas que habian estudiado y descrito la República Argentina habian recorrido aquellos lugares.

La conviccion de que existia en estos depósitos una riqueza enorme para la Provincia de Jujuy y que la produccion de la materia preciosa en escala mayor no tenia obstáculos de alguna importancia, movió á un laborioso vecino de esta Provincia el Sr. D. Teófilo S. Bustamante á formar una Sociedad para la esplotacion del petróleo.

Para tener una base sólida para las operaciones en perspectiva, un estudio geológico y topográfico de los parages en cuestion, era indispensable, y la Sociedad se dirijió en este sentido al Superior Gobierno de la Nacion, para hacer efectuar tal estudio por una persona versada en el ramo. El Exmo. Sr. Ministro del Interior, Dr. A. del Viso, me confió este trabajo interesantísimo, y tengo hoy el agradable placer de publicar en las siguientes líneas los resultados de mis investigaciones. Como se verá me ha sido posible en un tiempo relativamente corto, revelar el secreto que descansaba sobre la topografia y geología de aquellos parages, como á la vez estudiar prolijamente las condiciones bajo las cuales se hallan las capas petrolíferas, descubrir su orígen y propagacion y formarme un juicio exacto sobre la posibilidad de su esplotacion.

Daré en las páginas siguientes primeramente una corta revista de mi viage practicado y me limitaré escrupulosamente á los datos mas indispensables, renunciando asi en este informe á una enumeracion detallada de los acontecimientos ocurridos.

Una descripcion de esta clase, por sus particularidades interesantísimas dignas de ser mencionadas, sobrepasarian en mucho á los límites de este trabajo, y seria tambien ajeno al objeto que tienen las líneas siguientes. En otra ocasion y lugar llenaré este vacío (¹).

En la descripcion topográfica del terreno recorrido me limitaré á la Provincia de Jujuy, reservándome la de las otras Provincias, cuyo estudio no he concluido todavía, para un tiempo mas tarde. Tambien en este capítulo tengo que reducir el material á mi disposicion al espacio mas corto posible. En seguida daré una revista ligera de la geología de los parages en cuestion, para aplicar al fin los resultados obtenidos en la investigacion sobre la rentabilidad de la produccion del petróleo en la Provincia de Jujuy.

I

Viaje

El viaje que he practicado para dar cumplimiento á mi cometido, fué entonces en rasgos ligeros el siguiente: salí el 22 de Agosto de Córdoba con el tren del Norte y llegué á Tucuman el 23 á la tarde. Allí tuve que esperar la mensageria que vá á Salta, que salió el 27; demasiado cargada como ella fué, no admitió un movimiento acelerado. La primera noche, paramos en la posta de Alurralde, la segunda en los Mogotes, la tercera en el Arenal, llegando

---

(¹) Véanse los discursos, que forman la continuacion de este informe.

asi el 30 de Agosto al Rio de las Piedras. La rotura y compostura del eje del coche, me daba tiempo de estudiar una formacion en que ya me habia fijado de léjos y que distaba mucho de todo lo que habia observado hasta entonces en el país. Esta formacion, consistiendo principalmente de Oolitos, Dolomitas, Areniscas, etc., se distinguia aquí mucho por la presencia de esquistos y calisas bituminosas, los cuales eran bien conocidos de los paisanos bajo la denominacion errónea de carbon de piedra, quemando ellos perfectamente bien con llama larga. Veremos mas adelante que estas capas tienen la relacion mas íntima con los depósitos de petróleo.

Al dia siguiente seguimos el viaje hasta la Palomita y llegamos el 1° de Setiembre á Salta. Acá tuvimos que esperar animales de Jujuy y pude aprovechar el tiempo para estudiar las formaciones silúricas de que Lorentz y Hieronymus habian coleccionado una cantidad de fósiles (veáse en seguida). El dia 5 de Setiembre con hora ya avanzada salimos para Jujuy, llegando al dia siguiente á Avalos, estancia de mi compañero Sr. Bustamante, desde donde hice algunas escursiones á los alrededores, mientras se preparaba la tropa que debia servirnos para la espedicion á los manantiales de petróleo. El dia ocho llegamos á Jujuy donde demoramos algunos dias, y donde al fin principió la espedicion el dia 16 acompañándome á mas del Sr. Bustamante los Sres. Tomás Alvarado é Isaac Pinto y cinco peones con diez y ocho mulas. En la cañada tuve ocasion de estudiar nuevamente la formacion enigmática recien mencionada. Entre varias observaciones fué la mas interesante, la existencia de manantiales salíferos sulfurosos cerca del lugar llamado Agua Dulce, cuya exhalacion de ácido sulfídrico se siente desde lejos.

Con ciertos preparativos se podria establecer aquí un magnífico establecimiento de baño con aguas sin duda alguna, del todo eficaz al objeto. Sobre el orígen de estos manantiales y su relacion con los depósitos de petróleo, hablaré mas adelante.

Siguiendo nuestra marcha llegamos el 21 al Garrapatal, punto donde ya desde mucho tiempo se conocia un manantial de Petróleo. Lo primero que llamó mi atencion fué otra vez un manantial de agua sulfurosa, al lado del punto donde el Petróleo en forma de un alquitran negro sale del suelo, derramándose en un arroyo chico ó endureciéndose con el tiempo al aire dando un asfalto lustroso. Las formaciones geológicas eran otra vez areniscas coloradas, cuyo espesor se aumenta considerablemente en direccion á la Sierra de Tilcara, oolita, dolomita, caliza, margas azules, grises y ante todo una formacion clástica, una especie de conglomerado pero muy flojo. Esta formacion me parecia muy importante, porque es probable que ella sirve en la hondura como represa del petróleo, como lo esplicaré en el capítulo que tratará detalladamente sobre la formacion petrolífera.

En las cercanias del Garrapatal y mas al norte, como en el Achiral, cerca de los Rastrojos, se hallan otros manantiales de petróleo, bajo las mismas condiciones y creia probable, que toda la falda de la Sierra se compusiera de esta formacion. Propúseme resolver este problema á lo menos en la estension de la Provincia de Jujuy, es decir, hasta el rio de las Piedras (no confundir con el mencionado anteriormente, límite con Oran, Provincia de Salta) con tal motivo me dirijí á San Lorenzo, haciendo de allí varias escursiones al Valle Grande y á las faldas del cerro Calilegua. Una descripcion de la vejetacion exhuberante de estos lugares, los montes gigantescos impenetrables, la abundancia de maderas preciosísimas, la fertilidad de los terrenos que proveen á un gran número de fábricas de azúcar, el factor del porvenir de la República y que se emplean ya para el cultivo de un café superior, exijiria un espacio que sobrepasaria los límites de este trabajo. Nos encontramos aquí en el paraiso de la República Argentina, y la importancia de estos parages se aumenta todavia mucho por la existencia positiva del petróleo como yo lo habia supuesto. Las capas petrolíferas siguen al norte y al pié del Cerro de Calilegua; en el rio de Zora tuve la satisfaccion de encontrar las mismas rocas bituminosas que ya mencioné del Rio de las Piedras; pero hice aquí otra observacion de gran importancia para la ciencia, pues descubrí los primeros fósiles de la formacion enigmática en forma de restos de pescado.

Habiendo concluido mis estudios cerca de San Lorenzo, me dirijí al punto mas conocido por sus manantiales de petróleo, la Laguna de la Brea. Teniamos que cruzar el rio de San Francisco (ó Lavayen) y aunque por la estacion del año el rio se encontraba en el mínimun de hondura, no obstante teniamos dificultades para pasarlo. Por muchas observaciones hechas por los hombres conocedores de estos parages y observaciones que practiqué, es indudable que la mayor parte del año es navegable hasta su confluencia con el Bermejo, y la navegabilidad de este último ya se ha probado por varios ensayos en vapores. Llegamos á la Laguna de la Brea el 1° de Octubre y nos demoramos allí hasta concluir los estudios. Las formaciones geológicas son idénticas á las descriptas en la banda oeste del rio, la cantidad de petróleo que brota, todavia es mas copiosa. El plano de la laguna que levanté en el lugar mismo, lo acompaño á este informe y por él se vé que su superficie es mas ó menos de veinte y dos cuadras cuadradas. Aquí fué donde hace dos años, se estableció una pequeña empresa para beneficiar el petróleo, pero los trabajos efectuados muestran al primer golpe de vista que se habian practicado sin el menor conocimiento del asunto, pues se habian limitado á practicar simplemente pequeñas represas para recojer la materia ya alterada que llega por sus canales naturales á la superficie. De perforaciones, etc., único medio para llegar al depósito mismo, nada se habia practido y no es estraño que los trabajos tan primitivos no hayan dado un resultado satisfactorio.

De un interés particular fué descubrir que las aguas contenian una considerable cantidad de ácido sulfídrico, y á una distancia de media legua al Sur se halla un manantial de agua caliente de una temperatura de 85° centígrados que es tan sulfurosa que el azufre se segrega permanentemente en grandes cantidades y una demora en este lugar es casi insoportable por el olor fuerte del ácido sulfídrico. Mas adelante hablaré detalladamente sobre este punto interesante.

Como estos parages están situados en la punta norte de la Sierra de Santa Bárbara y la topografía y geología de esta última, formaba hasta ahora un secreto, me propuse estudiarla en su estension de Norte á Sur y de Este á Oeste; el resultado fué que con escepcion de un pequeño terreno, ella se compone esclusivamente de las mismas areniscas, calizas, oolitas, dolomitas y capas bituminosas ya varias veces mencionadas. El camino que elejí para mis estudios fué el siguiente: Saliendo de la Laguna de la Brea fuí primero al Ojo de Agua, despues al Real de los Toros, á la Isla, á las Avispas, al Sauzal, al Maiz Gordo, y crucé la sierra del Maiz Gordo (cuya altura media es de 2,000 metros) por la cuesta del Centinela, bajándome en seguida al lugar denominado Santa Bárbara. Ya cerca de la Laguna de la Brea me habia fijado que rodeos de calizas y dolomitas se distinguian por una gran cantidad de fósiles aunque de la misma especie, es decir una *Chemnitzia* ó *Melania*; pero no me habia sido posible encontrar el yacimiento de la roca respectiva. Como este hallazgo fuera sumamente interesante, me propuse no descansar, hasta encontrar dicho yacimiento. Con tal objeto me dirijí (al Sur, en medio de la Sierra) siguiendo el arroyo del Rastro hasta el Simbolar y entrando en una quebrada angosta y honda en la pendiente oriental de la Sierra de Santa Bárbara, propiamente dicha, encontré, no solamente lo que habia buscado, sinó tambien un perfil hermoso de toda la formacion y lo que fué mas interesante, una cantidad de pescados fósiles completos en medio de las capas bituminosas, sobre los cuales tengo que hablar en adelante detalladamente.

Desgraciadamente, el tiempo principió á descomponerse haciéndose imposible una permanencia mas larga en estas quebradas angostas. La vuelta fué prescripta por la naturaleza y regresando á Santa Bárbara, salimos de allí á mediados de Octubre, cruzamos la Sierra por la Abra de los Morteros, bajamos á Santa Clara, pasamos nuevamente el rio Lavayen, que aquí no ofrece obstáculos para el pasaje, y caminando por San Lucas, Barro Negro, Palos Blancos, Cañadas y la Isla, llegamos á Avalos y en seguida á Jujuy. Completamente satisfecho de los resultados de este viaje interesantísimo, sea en el sentido científico, sea práctico en relacion al objeto que me habia llevado, podia dedicar algunos dias al arreglo de mis colecciones, construccion de mis itinerarios, cróquis de los terrenos recorridos, etc., hasta que llegasèn nuevos animales para la segunda espedicion que me habia propuesto realizar en la Provincia de Jujuy. Una vez habiendo tenido noticias de que en la Puna debian encontrarse tambien manantiales de petróleo y deseoso de estudiar las célebres minas y lavaderos de oro en la Rinconada y Santa Catalina aprésteme al viaje, pues ansiaba estudiar y revelar en algo el secreto que mantenian desconocidos estos parajes, cuya topografía y geología hasta ahora carecian totalmente de la mas superficial descripcion.

El nuevo viaje principió el 27 de Octubre acompañándome los mismos señores, con escepcion del Sr. Alvarado, á mas dos peones fuertes y acostumbrados á estos viajes.

El dia mencionado salimos de Jujuy, llegamos al Volcan (1,900 metros) entrando en la renombrada quebrada de Humahuaca, camino carretero muy frecuentado para Bolivia. El 28 fuimos á Tilcara (2,400 metros), del 29 al 31 hice una subida á la Sierra al Este de Huacalera, para estudiar las minas de Mudana (3,650 metros). El 1º de Noviembre alcanzamos á Humahuaca (3,000 metros) el 2 á la Negra Muerta (3,300 metros) el 3 llegamos á la Puna y tuve ocasion de observar nuevamente la formacion petrolífera en el camino de Azul Pampa hasta Tres Cruces (3,400 metros).

El 4 de Noviembre nos encontramos en Cochinoca (3,401 metros), villa pequeña de indígenas, pero casi abandonada. De aquí hice una escursion á las minas de Rachaite (4,000 metros) al Oeste de Casabindo y tuve ocasion de estudiar el terreno traquítico que predomina en estos puntos. El 7 continuamos la marcha al Pan de Azúcar, llegando el 8 á la célebre villita de indígenas conocida bajo el nombre de la Rinconada (3,600 metros); aquí me encontré en el centro de las innumerables minas y lavaderos de oro, que se hallan en toda la corrida de la Sierra de Cavalonga, hasta Santa Catalina. Para su estudio dediqué los dias 9 hasta el 11 de Noviembre, tomando mi camino por la costa oriental de la Sierra por la Pampa Grande, Laguna Colorada, Uquilonga, Santo Domingo (3,650 metros), Lapiara, Toroya (3750 metros) crucé la Sierra misma (4,500 metros) me bajé á Ajedrez (3,800 metros) seguí al valle del rio San Juan Mayo por Yuyuchayop (3,650 metros), Farillones, estudié las minas de la Fundicion (3,750 metros) y cruzando otra vez la Sierra (4,500 metros) volví por la mencionada Pampa Grande á la Rinconada. En esta escursion me acompañó D. José M. Gonza, cuyos conocimientos del terreno y de los depósitos auríferos me servian mucho para el estudio de ellos. El 12 seguimos la marcha á Yoscaba (3,500 metros) y llegamos el 13 á Santa Catalina (3,550 metros), otra vía de los indígenas y tal vez la mas importante en la Puna por su comercio con Bolivia y porque tambien ese departamento produce una buena cantidad de oro, sea de minas ó de lavaderos. Para conocer á lo menos algunos de estos, hice una escursion al Torno y Tagarete (4,000 metros) hasta el límite con Bolivia, formado aquí por el rio Esmoraca.

El 16 salimos de Santa Catalina y cruzando las Sierras de Escaya y Toquero (3,600 metros) llegamos el mismo dia á la Quiaca (3,300 metros) tambien límite con Bolivia y al dia siguiente á Yavi en cuyas cercanías tuve otra vez ocasion de estudiar la formacion petrolífera, que segun mis suposiciones en la cercanía de Yavi Chico suministra alquitran aunque en cantidades poco considerables.

De Yavi, entré en la Sierra Alta que forma la continuacion de la sierra de Zenta y que se dirije á Tarija. La crucé en la cuesta del Lisciote (4,200 metros) y siguiendo la quebrada honda y en parte angostísima, llegué el 20 á Santa Victoria (2,300 metros), villa muy pintoresca, encerrada entre peñas casi separada del mundo, conocida hasta ahora solamente por nombre. El camino que hice en los dias siguientes, fué el mas penoso y mas difícil de todo mi viaje. Me habia propuesto marchar de Santa Victoria á Iruya otra villa en medio de la Cordillera, y como aquella perteneciente á la Provincia de Salta ; pero siendo la distancia horizontal de la una á la otra, solamente sesenta y cinco kilómetros ó sean trece leguas, necesité cuatro dias completos para este viaje, tan quebrado es el terreno que se debe recorrer. El 21, paré en Trigo Guaico (2,900 metros) Rio de Lipeon, el 22 en Nazareno (2,900 metros), el 23 en la Pampa Blanca y recien el 24 alcancé á la villa de Iruya (2,600 metros). El dia siguiente visité unas minas situadas en las cercanías de este lugar principalmente la mina Chacabuco (2,650 metros) cerca de Pantipampa (3,000 metros), el 26 de Noviembre nos fuimos (mis compañeros habian hecho directamente el viaje de Yavi á Iruya) á Chaupirodeo (3,400 metros) y así llegamos felizmente el 27 otra vez á Humahuaca. Aquí mis compañeros se separaron de mí, para regresar directamente á Jujuy; mientras tanto, yo me habia propuesto hacer todavia una escursion al cerro de Aguilar y á las célebres salinas de la Puna. Dificultades para encontrar nuevos animales para esta escursion, no me permitieron salir hasta el 29, acompañado de un baqueano, alcanzando este dia á la Casa Grande (3,300 metros) que está al pié del cerro Aguilar. El 30 hice una subida á este cerro alto (5,200 metros) para revisar varias minas que se hallan cerca de su cima; el 1° de Diciembre llegué á la Esquina de Piscuno (3,350 metros) y el 2 á las Salinas (3,300 metros). Durante todos estos dias, habia tenido ocasion de estudiar otra vez la formacion petrolífera que forma toda la cuenca, entre la Sierra Occidental de Humahuaca y del Cerro Aguilar, que es la continuacion de las capas análogas de Yavi y Tres Cruces.

Teniendo que ocuparme en seguida mas detalladamente todavía, de estos terrenos, como tambien de las Salinas, dejo aquí los pormenores, contentándome con la rápida mencion de mis itinerarios. El 2 de Diciembre crucé la Sierra de Chañi, haciendo noche en Guachichucana; el 4 llegué al molino de Tumbaya, en la mañana siguiente estudié cerca del Volcan en la quebrada de Coiruro, una mina de antimonito, que habian tenido por bismuto, y llegué en la misma noche del 5 de Diciembre, contento y muy satisfecho de los resultados obtenidos, á la Capital de la Provincia de Jujuy.

Habiendo así concluido las investigaciones que me habia propuesto, una nueva demora en Jujuy, me parecia supérflua, por esto salí de allí el 7 de Diciembre, tomando mi camino por Avalos, rio de la Estancia, Porongo, Caldera y llegué á Salta al dia siguiente. Para la vuelta á Tucuman dejé el camino por el valle de Lerma, y el rio de Guachipas, hasta llegar á la quebrada de este nombre, observando desde los Cerrillos otra vez en todo este trayecto, la formacion petrolífera. De Guachipas subí la cuesta de Cebilar, pasé la meseta de la Alemania, me bajé al Ojo de Agua y al Simbolar, y crucé las Sierras ásperas que en varios cordones paralelos, separados por quebradas hondas, bajan al valle ancho del Arenal y del Rosario de la Frontera. Los lugares principales que toqué, fueron el Rio de Don Juan, las Chacras, Camera y el Cajon. Estos terrenos se componen igualmente de la formacion petrolífera y me fué posible encontrar en varios puntos las rocas bituminosas con sus respectivos fósiles. El 16, me encontré en Rosario de la Frontera, y estudié allí los interesantes baños termales, cuyas buenas cualidades medicinales, han dado lugar á la formacion de un lindo establecimiento de baños, bajo la direccion del Dr. Palao. Los animales que habia alquilado desde Salta, se habian cansado por las dificultades y asperezas del camino recorrido, de manera que preferí tomar un coche, para la vuelta á Tucuman. Llegué á esta ciudad el 19 de Diciembre, y despues de un dia de demora, tomé el tren para volver á Córdoba, donde llegué felizmente el 22 de Diciembre, despues de una ausencia de cuatro meses.

Como es ya bastante conocido, los mapas del interior de la República, adolecen de marcados defectos y son completamente inservibles en la mayor parte de los terrenos, habiéndome sido una necesidad hacer en camino cuantas observaciones topográficas me fueron posibles. La práctica que he adquirido en mis anteriores y largos viajes en el país en esta clase de operaciones, me ha facilitado la confeccion de un mapa de la Provincia de Jujuy y de una parte de la de Salta, que á la primera vista demuestra la superficialidad y fantasía, con que la topografía de estos parajes, ha sido trazada hasta ahora [1].

No es aquí mi objeto esponer todos los detalles sobre la confeccion de mi mapa, teniendo la intencion de publicar mas tarde, una topografía detallada de aquellos parajes en el *Boletin del Instituto Geográfico* de Buenos Aires. Haré solamente las indicaciones siguientes.

Para tener una base en mis operaciones, me servía de dos mensuras del camino carretero proyectado desde Cobos, hasta la Palca de Soria, cerca de Oran, cuyos originales se hallan en el Departamento de Ingenieros Nacionales y los cuales así como otros documentos importantes, fueron puestos á mi disposicion con toda fineza, por el Sr. White, Director de dicho establecimiento. Como yo he recorrido la mayor parte de dicho camino, me ha sido fácil determinar trigonométricamente una cantidad de puntos de salida por una triangulacion de todo el terreno visitado, y los resultados de estas operaciones se hallan espuestos en el mapa que acompaña á este trabajo. Sobre aquellos parajes que no he visitado, busqué obtenerlos haciendo numerosísimas preguntas á baqueanos y vecinos con quienes tenía ocasion de ponerme en contacto.

El mas interesante resultado obtenido por estas operaciones, es el área de la Provincia de Jujuy. Los datos originales daban á ella una superficie de 93,195 kilómetros cuadrados, ó sea 3,450 leguas cuadradas; mientras tanto su área verdadera es solamente de 41,000 kilómetros cuadrados ó sea 1,518 leguas cuadradas y entonces menos

---

(1) Este mapa es naturalmente provisorio, y necesita todavia varias correcciones, para las cuales otros viajes me suministrarán datos nuevos. Tambien se considerarán en una otra edicion las posiciones que el malogrado Crevaux determinó de los lugares siguientes :

Salta (Plaza)......	Latitud	24°46'24"	Longitud	65°24' 11".
Jujuy.............	—	24°10' 54"	—	65°21'31".
Humahuaca........	—	23°12' 17"	—	65°24' 56".

de la mitad de la que se calculó hasta ahora. Esta enorme diferencia, se esplica fácilmente por las posiciones geográficas erróneas que se daban á ciertos puntos. Así por ejemplo, se puso á Oran casi un grado mas al Este de su posicion verdadera, y el rio Lavayen tenia por esto un curso casi oriental mientras tanto se aproxima mas al septentrional. La Puna formaba una *terra incógnita* completa y de los límites occidentales con Bolivia no se conocia nada. Mis observaciones demostrarán que estos límites son situados mucho mas al Este, y así resulta que los mapas anteriores estendian la Provincia de Jujuy enormemente al Oeste y Este.

La importancia que tiene el conocimiento de la Geografía de un país para todo lo que se refiere á su industria y cultura me hacen parecer necesario dar en las líneas siguientes una corta revista de su carácter topográfico, pero repito que ella será muy ligera reservando los detalles mas esplícitos para el trabajo enunciado.

II

Topografía de la Provincia de Jujuy

1° SITUACION Y LÍMITES

La Provincia está situada entre 66°42′ (Cerro de Granadas) y 64°5′ (Loma Gorda) de longitud O. de Greenwich; y entre 24°35′ (Yaquiasme) y 21°56′ (Rochaguasi) latitud S. Sus límites con Bolivia todavía no arreglados, son segun el estado actual de posesion y jurisdiccion los siguientes: En el N-E. el Cerro de Intacancha (65°18′ longitud O. Greenwich 22°10′ latitud S. La divisoria saliendo de aquí al poniente pasa por Yavi Chico, la Quiaca, Peñas Blancas, Piscuno hasta Rochaguasi, en el rio de San Juan, punto mas avanzado en el N-O.

En el O. el cerro de Granadas y siguiendo al N. ese rio, que nace en dicho cerro, mas abajo llamado rio de Gasiayo, que se junta en Chusmimayo con el rio de San Pedro; todos estos unidos forman el rio de San Juan, que representa el límite hasta Rochaguasi. Al Sud del Cerro de Granadas, el límite lo forma una línea imaginaria del Cerro de Galan hasta el Cerro de Incaguasi, y de aquí hasta el rio de Susques, que mas abajo se llama el rio de las Burras, que ya forma hasta su desembocadura cerca del Cerro Negro la divisoria con Salta. De este punto sigue una línea imaginaria por un costado de las Salinas de la Puna hasta la Abra del Palomar y mas adelante por el Nevado del Castillo hasta las Tres Cruces, en el rio de los Sauces. La línea pasa en seguida por la sierra de los Peñones al Saladillo, cruza el rio Lavayen, se dirije á Yaquiasme, Cachipampa, Cachipunco, Abra de la Cruz hasta la Loma Gorda, punto mas avanzado en el Sudeste. El límite al Este lo forma una línea tirada de la Loma Gorda al Norte hasta el paralelo de las juntas del rio de las Piedras con el rio de Lavayen (23°32′ latitud sud), en seguida este mismo paralelo, hasta la juncion del rio de las Piedras; este rio forma en seguida la divisoria que sigue por la continuacion setentrional del cerro de Calilegua y de allí á la Abra de Zenta, desde donde la línea divisoria es formada por las aguas hasta el cerro de Intacancha como punto mas avanzado en el Nordeste. Tomando estos límites, la superficie de toda la Provincia es de cerca de 41,000 kilómetros cuadrados, á la cual corresponde segun el censo de 1869 una poblacion de 40,379 habitantes, es decir, un habitante por cada kilómetro cuadrado.

2º HIDROGRAFÍA

No contando los rios y arroyos que se pierden en las lagunas de la Puna, los rios de la Provincia de Jujuy pertenecen al gran sistema del Rio de la Plata y en su mayor parte al rio Bermejo. Al *rio Pilcomayo* corresponden solamente al rio San Juan (San Juan Mayo), que nace en los cerros de Cuyumbaya y Cayagama en Bolivia, pasa por el cerro de Galan y recibe los arroyitos que bajan al O. de la Sierra de Cabalonga, de la Rinconada y Santa Catalina como tambien aquellos que bajan al E. del Cerro de Granadas, Cerro Colorado, etc. Este rio que pasa por Esmoraca y Estarca entra en el rio de Tupiza, recibe el rio de la Quiaca, que forma una parte del límite de Jujuy con Bolivia y se junta cerca de Sococha con el rio de Yaví y forma despues el Valle de Tojo, entra en el Rio Grande y mas abajo en el rio Pilcomayo. El rio de San Juan tiene importancia solamente por sus aluviones auríferos; en el invierno tiene poca agua, pero en el tiempo de las lluvias es susceptible de crecientes muy caudalosas. Cerca de la Puerta de Ajedrez tiene una altura de 3,300 metros sobre el mar.

El *rio Bermejo* nace en las sierras al Sud de Tarija, recibe el rio de Santa Victoria, mas abajo llamado rio Condado, en seguida el *rio Lipeon* cuyo orígen es cerca de Trigo Guaico, y que se junta con el *rio de Baritú*; el *rio Pescado* que se forma de los rios del Portugal, rio Negro y rio Blanco. El rio de Zenta que se forma del rio de Iruya el cual se junta en la Higuera con el rio de Nazareno; del rio de San Andrés que nace en la Abra de Zenta y del rio de Santa Cruz. Además entran en el rio Bermejo el rio de Tarija y el rio de la Reduccion. Todos estos rios están situados fuera de la Provincia de Jujuy, y por esta razon no trataré detalladamente de ellos en este informe.

El rio que es de suma importancia para la provincia de Jujuy es el *Rio de San Francisco* ó *Lavayen*, á cuya descripcion tengo que dedicar las siguientes líneas. Saliendo del principio que se llama orígen de un rio al manantial mas remoto de su boca, tenemos que buscar este al N-E. del Abra de Cortaderas, en Yuyuchagoz.

Los rios y arroyos principales que se juntan con él van enumerados en seguida, indicando por (i.) la banda izquierda y por (d.) la banda derecha.

1. (d.) *Rio de Tejada*, orígen en la Puna, se junta en la Negra Muerta.
2. (i.) *Rio de Chaupi rodeo*, orígen en la Sierra de Iruya se reune en Antumpa.
3. (i.) *Rio de Cianso*, orígen en la Sierra de Zenta, se reune en la Caleta.
4. (d.) *Rio de Yacoraite*, orígen en el cerro de Aguilar, se reune en Campo Colorado.
5. (i.) *Rio de Alonzo*, orígen en la Sierra de Mudana, se reune en Huacalera.
6. (i.) *Rio de Tilcara*, orígen en la Sierra del mismo nombre, se reune en Tilcara.
7. (d.) *Rio de Purmamarca*, orígen en la Serranía de Lipan y Yastal, se reune al frente de San Vicente.
8. (i.) *Rio de Huacra*, orígen en la Abra de Punta Corral, se reune en el mismo Huacra (ó Guacra).
9. (d.) *Rio de Coiruro*, orígen en la Sierra de Chañí, se reune en el Volcan.
10. (d.) *Rio de Leon*
11. (d.) *Rio de Lozano*
12. (d.) *Rio de Tala*
13. (d.) *Rio de San Pablo*
14. (d.) *Rio de Reyes*

Orígen de estos rios en la Sierra de Chañí.

15. (i.) *Rio de Zapla*, orígen en la Sierra del mismo nombre, se reune en Caraguási.
16. (d.) *Rio de Jujuy*, orígen en la Sierra de Chañi, se reune en la misma Ciudad de Jujuy.
17. (d.) *Rio de los Alisos*, orígen en la Sierra de Castillo, se reune en Caraguási.
18. (i.) *Rio de Perico*, orígen en la Sierra de Castillo, se divide en el Cuarteadero en dos brazos; uno se junta con el rio Grande de Jujuy y otro toma rumbo al S-E. bajo el nombre de rio de las Barrancas y se junta en la Peña Baya con el rio de Lavayen.
19. (d.) *Rio de Lavayen*, orígen en los nevados de Salta, se forma por los rios de la Caldera, Ubierna y Vaquero, pasa una quebrada angosta en direccion al E. y sale de la Sierra en Campo Santo; toma rumbo al N., recibe los rios de Santa Rosa, del Saladillo, Rio de las Pavas y el citado rio de las Barrancas, á mas de unos arroyos que bajan de la Sierra de Santa Bárbara y se junta al frente del Piquete con el rio Grande de Jujuy.
20. (d.) *Rio de Santa Clara*, orígen en la Sierra de Santa Bárbara, se reune en Santa Clara.
21. (i.) *Rio Negro*, orígen en el Cerro Labrado y las cercanías de las Capillas, se reune al frente de San Miguel.
22. (d.) *Arroyo del Saladillo*, orígen en la Sierra de Santa Bárbara, se reune cerca del Palo á pique.
23. (i.) *Rio de Ledesma*, orígen en la Sierra de Tilcara, formándose de los rios de Tiraxi, Oclayes y la Candelaria; pasando quebradas muy estrechas y hondas sale en los Palos Blancos de la Sierra, sirve para el riego de los Cañaverales de Ledesma y se junta con el rio de San Francisco en el Aparejo.
24. (d.) *Arroyo del Sombrerito*, orígen en la laguna del agua caliente, cerca de la laguna de la Brea. Se reune en el mismo Sombrerito.

25. (i.) *Rio de San Lorenzo*, orígen en la Sierra de Tilcara. Se forma de los rios de Totorilla, Rio Negro, rio de San Lucas, rio de Yala, rio Caspala y del de Valle Grande; sale de la Sierra cerca de San Antonio, riega los fértiles terrenos de San Lorenzo y se junta con el rio San Francisco al Sud de Bella Vista.
26. (i.) *Rio Sora*, orígen en las faldas Orientales del cerro de Calilegua, se reune al Norte de Bella Vista.
27. (d.) *Rio de Santa Rita*, orígen en la Sierra de Santa Bárbara: recibe los arroyos del Duraznal, del Simbolar, etc. pasa por el Real de los Toros, el Quebrachal, y se reune en el Saladillo con el *rio del Lapachal*, que recibe en el *Chuschal* un afluente cuyas aguas nacen cerca de la Laguna de la Brea, se reune entre el Gramillal y Vinalito.
28. (i.) *Rio de las Piedras*, orígen en las faldas orientales del Cerro de Calilegua, se reune frente del Gramillal. Este rio forma el límite con la Provincia de Salta (Oran).
29. (i.) *Rio Seco*, orígen en las faldas orientales del Cerro de Calilegua, se reune al frente de la Hoyada.

El Rio Grande, de cuyos numerosos afluentes he citado solamente los mas importantes, tiene desde su orígen hasta el de Reyes, un curso general de N. á S. pasando la bien conocida quebrada de Humahuaca. En el rio de Reyes su curso se dobla al S-E., pasa por la ciudad de Jujuy y cerca del Cuarteadero cambia otra vez su rumbo en direccion al N-E., hasta que se junta con el rio Lavayen. Desde estas juntas corre casi en direccion al N. hasta llegar á San Miguel, donde se inclina al N-E. y conserva este curso hasta su embocadura en el rio Bermejo en la Palca de Soria.

Las enormes crecientes á que este rio y sus afluentes están espuestos en los tiempos de lluvia, llevan una inmensa cantidad de piedras sueltas de lo que resulta que hasta enfrente del Piquete (embocadura del rio San Lorenzo), su cauce es muy ancho y pedregoso y la hondura en tiempos secos relativamente baja; pero desde el Piquete para adelante cambia su carácter completamente. Las piedras desaparecen y se cambian por un barro fino; pero la hondura se aumenta considerablemente y desde Bella Vista ya queda navegable durante casi todo el año. La importancia de este rio para el trasporte de las abundantes y preciosas maderas, de los productos de los establecimientos azucareros es fuera de duda, y si á esto se agrega como sucederá, la esplotacion de los depósitos de petróleo, tendremos dentro de poco un camino por agua, cuya importancia por el momento no es aun conocida. Ahora nos falta todavía para concluir con el sistema del rio Bermejo, mencionar el rio del Valle, que nace en la continuacion austral de la Sierra de Santa Bárbara, llamada Sierra de la Lumbrera. Este se junta con otros rios conocidos bajo el nombre de rio de los Salteños, rio del Dorado y rio del Maiz Gordo. Estos rios pedregosos y poco hondos, tienen solamente importancia para el riego.

El rio del Valle cruza el Chaco y se junta en la Esquina Grande con el rio Bermejo.

Mientras tanto todas las aguas mencionadas alcanzan al Océano, existiendo aun algunos rios en la Puna que se pierden en grandes lagunas sin desagüe. Estos son:

1° El *Rio de Santa Catalina*, que nace en las regiones auríferas de Timon Cruz y recibe una cantidad de otros arroyos auríferos, pasa por la orilla de Santa Catalina y dobla al S-E. para perderse en la *Laguna de los Pozuelos* de un largo de treinta kilómetros y de un ancho de 10 á 15.

El rio mencionado, como tambien la Laguna, son en tiempos secos, generalmente sin agua y formados solamente de pantanos.

2° En la misma laguna entra otro rio, en tiempos secos igualmente de poca agua; el *rio de Cincel*, cuyas cabeceras se hallan en la Sierra de *Incaguasi* y *Coranzuli* y que atraviesa el Valle Ancho entre las Sierras de *Caba-longa* y *Cochinoca*. Una gran cantidad de arroyos auríferos que bajan de dichas Sierras se juntan con este rio, los de Troya, Santo Domingo, de la Rinconada, etc. Todos ellos alcanzan solamente en tiempos lluviosos el rio y la laguna, perdiéndose en las estaciones secas en el campo arenoso.

3° El *Rio de Abra-pampa*, nace en las alturas entre las Abras de Tuctuca y Yuyotayej; pasa por las Serranías de Cangrejos, toma de allí un rumbo al Sud, pasa por Abra-pampa, Miraflores y recibe cerca de Sayata el *rio de las Doncellas*, que nace en la Sierra de Rachaite, al S-O. de Cochinoca, como tambien los rios de Casabindo y el Rio Negro que se pierde en la Laguna de Huayatayok de un largo de 20 kilómetros y de un ancho de 10 kilómetros.

A la misma laguna entra tambien:

4° El *Rio de las Burras*, que nace en las cordilleras de Susques y Rosario en Bolivia, forma en seguida el límite con Salta, sale cerca del Cerro Negro de la Sierra y entra en la laguna al E. de la Rinconadilla.

Al Sud de la Laguna de Huayatoyok, pero sin relacion con ella, se propaga la hermosa *salina de la Puna* de un largo de 50 kilómetros y ancho de 20 kilómetros, que en el tiempo de las lluvias se llena con agua, alimentada por una cantidad de arroyos que nacen en las cordilleras adyacentes, por ejemplo, rio Grande, rio del Saladillo, rio del Moreno, de Acay, Cerrillos, Rangel, etc.

3° OROGRAFÍA

La mayor parte de la Provincia de Jujuy se compone de serranías, que en parte se elevan á la nieve eterna. La sierra principal es la cadena alta que forma la continuacion de la Sierra de Aconquija, y que lleva en diversas partes distintos nombres, por ejemplo Chañi, Zenta, etc. Al Naciente de esta Sierra, se baja á los valles de los rios de Lavayen y del Bermejo, cuyas alturas sobre el mar, cerca de Oran y San Lorenzo son solamente de 200 á 300 metros, mientras las cumbres alcanzan á 4,500 y 5,500 metros. En el Oriente se baja esta sierra relativamente poco y no forma aquellas grandes y altas planicies de cerca de 3,500 á 4,000 metros de altura, conocidas bajo el nombre de la Puna. Pero no quedan formadas, como en general, las muestran los mapas erróneamente, de solo campos llanos, limitados por cadenas altas; al contrario, existen allí varias otras sierras que como la de Cabalonga alcanza á 5,000 metros y las cuales hacen aparecer á planicies como valles largos y anchos entre estas serranías. La mas estensa llanura es aquella que empieza en el Norte cerca de la Quiaca, entre las sierras de Cochinoca y de Tejada, continúa á los dos lados del rio de Abra-pampa con una anchura de 25 kilómetros, se inclina á la laguna Grande de Huayatayok (mostrando entre la Rinconadilla y el Cerro de Aguilar solamente 15 kilómetros de ancho) y se estiende á la Salina Grande, alcanzando entre Moreno y San Antonio de los Cobres, una anchura de sesenta kilómetros. Al Sud esta planicie termina cerca del Abra del Palomar y Cangrejillos, levantándose aquí el terreno mas considerablemente, para formar una sierra alta entre las cordilleras de Cachi y del Castillo. Con escepcion de las salinas mismas, todo este terreno es muy poblado, y el nombre de «Despoblado» de que se habla á veces en los mapas carece de una aplicacion exacta.

La segunda planice empieza en el Sud de Talina en Bolivia, se propaga entre las sierras de Santa Catalina y de la Rinconada á un lado y á la de Cochinoca al otro, y tiene su centro en la laguna grande de los Pozuelos, en la cual se pierden los rios de Santa Catalina y de Cincel. Su anchura media, es de 30 kilómetros y su término Austral es cerca de Quichagua y de la Cueva. En medio de este campo en parte bien poblado (como por ejemplo, en las márgenes de la laguna citada) se levantan los cerros aislados traquíticos del Pan de Azúcar (3,630 metros), del Leon, del Corral Negro y de Yocayorca.

Sobre las sierras mismas que limitan las dos grandes planicies de la Puna Jujeña, hablaré mas adelante en los capítulos que tratan sobre la geología de la Provincia. Todas ellas pertenecen, como ya he mencionado á la gran cordillera que se estiende desde Catamarca hasta Bolivia; pero existe todavia otra sierra que se aparta de aquellas cerca de Guachipas en la Provincia de Salta, para dividirse en el rio de las Piedras y rio Pasage en dos otros brazos de los cuales uno sigue al Este de Salta, hasta Perico, mientras que el otro bajo los nombres de sierra de Lumbrera (ó del Alumbre), Santa Bárbara y Maiz Gordo, se estiende al Este del rio Lavayen hasta la Laguna de la Brea, donde termina. Entre la cordillera y esta sierra, se propaga la gran llanura del rio Lavayen ó San Francisco, el cual, ya he descrito mas arriba. El ancho de esta llanura, tiene un término medio de 35 kilómetros y su altura se inclina de 600 á 200 kilómetros cerca de Oran, mientras las llanuras de la Puna son en su mayor parte áridas, sin monte ó bosque, y solamente dan pasto á las majadas y burros. Esta es cubierta con hermosos montes y bosques, y se presta escelentemente al cultivo de la caña de azúcar, arroz, tabaco, alfalfa, café, etc. Al Norte de la Laguna de la Brea el carácter de un valle se pierde, estendiéndose este al Oeste á aquellos inmensos terrenos llanos, conocidos bajo el nombre del Chaco que recien en el Paraguay y el Brasil da lugar á otras serranías. Una descripcion de estos vastos territorios, no podria fundarla sin ó sobre propios reconocimientos y está ademas fuera del objeto de este informe.

4° VIABILIDAD

La Provincia de Jujuy no posee todavia Ferro-carriles aunque ya se haya decretado la via de Tucuman á Jujuy. Varios son los proyectos sobre el trazado de la nueva línea y su continuacion futura á Bolivia. Un proyecto es el siguiente: Del rio de las Piedras por la Quebrada del Pasage, valle de Lerma, Salta. De aqui se dividen los proyectos; uno lleva la línea por Jujuy, Humahuaca y Quiaca á Bolivia, otro por la quebrada del Toro, Moreno, Aguilar y la Quiaca.

El otro proyecto, es del rio de las Piedras por el Pasage, Cobos, Jujuy (con una ramificacion á Salta), Humahuaca, etc. Una decision sobre la ejecucion de una ú otra línea, no se ha dado todavía. El desarrollo de los parages situados en los dos lados del rio San Francisco, dará sin duda impulso á un otro ferro-carril que seguiria de Cobos á Oran y sin dificultad alguna seria practicable en las dos bandas de dicho rio.

Los caminos carreteros para Bolivia siguen por las quebradas del Toro y de Humahuaca. El último es el antiguo y sigue sin obstáculo (fuera de las crecientes en tiempos lluviosos) y sin declive sensible hasta la altura de 3,500 metros. Los puntos principales que toca son el Volcan, Tumbaya, Tilcara, Humahuaca, Negra Muerta, Abrapampa, Cangrejos, Quiaca, Tarija (el camino antiguo seguia de la Negra Muerta por la Abra de la Cortadera á Quiaca).

El camino carretero por la quebrada del Toro recien se ha abierto y servirá principalmente á los Salteños. En Abra-pampa se combina el camino por Humahuaca. De otros caminos carreteros en la Provincia, tenemos que nombrar el camino de Jujuy á Salta por Perico chico, Tres Cruces, Sauce, Caldera á Salta; el camino de Jujuy á Cobos por el Pongo ó por los Alisos ó Ceberino, Santa

Rosa, Campo Santo á Cobos; de Jujuy á Oran por el Pongo, Juancito, Palos Blancos, Barro Negro, San Pedro, Rio Negro, Reduccion, Ledesma, San Lorenzo, Rio Zora, Rio de las Piedras, Rio de Santa Maria á Oran. El camino de Cobos á Oran va por las Cañadas y se junta en Palos Blancos con el camino arriba mencionado. Un camino proyectado y que no tiene obstáculo ninguno, sigue la banda derecha del rio San Francisco, desde Cobos por Santa Clara, Bella Vista, Palmar, Varas de Oran.

Este camino pasaria á una distancia á lo sumo de tres leguas de la Laguna de la Brea, de donde sin la menor dificultad, se podria construir un camino carretero por terrenos completamente llanos hasta el indicado.

Los demas caminos (esceptuando unos cortos laterales en la Provincia) son para monturas y su enumeracion seria bastante larga.

III

Carácter geológico de la Provincia de Jujuy

Las formaciones diversas que componen la Provincia se pueden dividir en las siguientes clases:

1° *Rocas sedimentarias:*
    a. formacion silúrica.
    b. formacion cretácea.
    c. formacion post-terciaria.
    d. formaciones modernas.
2° *Rocas eruptivas:*
    a. Granito.
    b. Pórfido cuarcífero.
    c. Diorita.
    d. Basalto.
    e. Traquita y Andesita.

Analizaremos pues en los siguientes párrafos, mas detalladamente, cómo estas diversas formaciones se han desarrollado en la Provincia.

1º ROCAS SEDIMENTARIAS

a. *Formacion silúrica.*

Por los trabajos de D'Orbigny y Forbes, se nos ha dado desde unas decenas de años una descripcion bastante clara de la propagacion y el desarrollo de esta formacion en Perú y Bolivia. Segun estos autores en aquellos parajes, las capas silúricas son compuestas de pizarras grauwackes y cuarcitas, que se caracterizan por los fósiles siguientes: *Asaphus*, *Calimene*, *Orthis*, *Lingula* y *Graftolitus*, todos coleccionados por D'Orbigny, mientras que Forbes encontró en ellas: *Homalonotus*, *Beirichia*, *Tentaculites*, *Orthis*, *Strophonema*, *Cucullella*, *Ctenodonta Arca* y *Belleróphon*.

El principio de estas capas, está situado mas ó ménos bajo el grado Long. 76 al O. de Grenwich y 11 de Lat. S. Ellas siguen de allá hasta Tarija y aparecen formando entre otros los cerros altísimos del Sorata é Illimani y aparecen otra vez en el Brasil en muchos puntos. Sobre su propagacion de Potosí al Sud hasta Tucuman existian solamente pocos datos, pero importantes. Stelzner encontró las pizarras en las cercanías que forman la márgen Oriental de la sierra del Aconquija, y Lorentz y Hieronymus trajeron una cantidad de fósiles del Nevado del Castillo, del Portezuelo de Salta y de Tincuya que fueron determinados por E. Kayser en los *Beiträge zur Geologie Argentiniens*, publicados por Stelzner, Cassel, 1876, distinguiéndose las especies siguientes: *Agnostus Tincuyensis*, *Agnostus sp. Arionellus*, *Hyolithes*, *Olenus Argentinus*, *Olenus, sp.*, *Orthis Saltensis*, *Orthis lenticularis*, *Orthis sp.*, *Lingula sp.*, *Obolus sp.*

(Los originales de estos fósiles se hallan en el Museo Mineralógico de Córdoba).

Sobre estos fósiles, Kayser determinó las capas en cuestion como primordiales. Las formaciones silúricas fueron además descubiertas por Stelzner en las Sierras de Famatina y en las Cordilleras de San Juan y Mendoza (de aquí fueron descritas por Burmeister).

Los fósiles encontrados en estos parages fueron tambien determinados en el mismo trabajo por E. Kayser y atribuidos á una zona subsilúrica.

Mencionaremos todavia una corta noticia de J. v. Tschudi en su viage por la América del Sud, de haber encontrado pizarras en su viage de Molinos (Provincia de Salta) á Atacama y tenemos todo lo que se desconocia hasta ahora sobre la propagacion del Siluro en los distritos mencionados.

Mis viages me han dado ahora los siguientes resultados:

Las formaciones silúricas descritas por D'Orbigny y Forbes, en el Perú y Bolivia, y cuya investigacion se acabó cerca de Potosí, siguen de este pueblo hasta las faldas de la sierra del Aconquija al Oeste de Tucuman.

En la Provincia de Jujuy ellas forman:

1° La sierra de Cabalonga, que continúa al Norte por la Rinconada, Santa Catalina y corre en Bolivia en la direccion á Estarca y Tupiza, su altura media es de 4,500 metros.—Al Oeste ella queda limitada por el rio San Juan (San Juan Mayo) al Este por los llanos del rio Cincel y de los Pozuelos, al Sud se acaba entre rocas traquíticas cerca de Casabindo y Rachaite. Este distrito que se compone principalmente de pizarras y grauwackes, es cortado por varios filones traquíticos y un sin número de vetas de cuarzo auríferas, las cuales como sus aluviones, constituyen en los departamentos de la Rinconada y Santa Catalina su riqueza en oro.

2° La sierra de Cochinoca formada de pizarras y grauwackes que principia cerca de Cochinoca, corre al Norte por Escalla, Toquero y continúa tambien en las cercanías de Tupiza. Su altura media es de 4,000 metros y tambien es ella cortada por filones traquíticos y vetas de cuarzo auríferas, pero de menos importancia que los anteriores. Al Oeste queda limitado por los llanos del rio Cincel y de los Pozuelos y al Este por los llanos del rio Abrapampa.

3° La sierra de Aguilar que se levanta casi aislada de las llanuras adyacentes á una altura de 5,300 metros, se compone principalmente de pizarra, mientras tanto la falda occidental se forma de granito, el cual tambien aparece pero de menos espesor, en la falda oriental.

Como en las otras sierras citadas, esta sierra está cortada de varios filones traquíticos. Sus límites al Oeste son los llanos de Huascayo; su terminacion al Sud la Esquina de Piscuno, al Norte se pierde en varias pequeñas serranías al rededor de las Tres Cruces, y su falda oriental se forma de las mismas arenizcas coloradas, yesíferas, calizas, dolomitas, oolitas, etc. que describiré mas adelante y que forman aquí el valle de la Casa Grande y de la Cueva Colorada.

Al Sud-Este de esta sierra aparecen tambien, cerca del Abra del Rio Grande las mismas pizarras y ademas cuarzitas, en medio de las formaciones últimamente mencionadas.

4° Unas lomadas bajas en las cercanías de la Quiaca, compuestas de pizarras en el medio de tobas traquíticas.

Con escepcion de unos objetos poco notables encontrados en la Abra del Rio Grande, no he hallado fósiles en ningun punto de las sierras hasta ahora descritas y las cuales reuniremos con el nombre comun de las *Sierras de la Puna*. La edad de las mencionadas pizarras y grauwackes, no podria determinarse sinó fuesen petrográficamente y estratigráficamente idénticas con aquellas cuya descripcion daré en seguida, y sobre cuya edad no podrá haber cuestion.

5° La cordillera alta que sigue de Tucuman á Salta y Jujuy, que continúa hasta Bolivia, Tarija y Potosí, se estiende todavia mucho mas lejos al Norte y Nord-Este sobre los cerros de Sorata, Illimani, etc. Cerca de Tucuman las pizarras forman la falda oriental del Aconquija, bajo el nombre de sierra de San Javier. Mientras tanto los gneïsses y granitos que forman el Nevado de Aconquija se continúan al valle de Calchaquí. Los nevados de Cachi, Acay y la Cuesta del Obispo, hasta cerca de Casabindo, sigue al Este un otro cordon, como continuacion de la sierra de San Javier, sobre la Alemania á Guachipas, donde se divide en dos brazos. Uno al oriente continúa sobre el rio Pasage, forma la sierra baja al Este de Salta y se concluye cerca de Perico. Como su continuacion pueden considerarse los cerros de Zapla, el cerro Labrado y el cerro de Oclayas que continúa con la sierra de Tilcara y del Monte Rico en la Provincia de Jujuy. El otro, el occidental, se levanta á las cumbres respetables de las cuestas de Chile, de Cerro Bravo, y continúa cortado por la quebrada del Toro, á los nevados imponentes del Castillo y de Chañi, cuyas alturas alcanzan á 5,500 metros. En seguida la angosta quebrada de Humahuaca que corre de Norte á Sud la divide en dos partes, aunque solo orográficamente, dejando á ella á un lado, es decir, al Este de la sierra de Lipan, del Arenal, de Sapagua y la Negra Muerta, cuya altura media es de 4,500 metros, elevándose al Este la sierra de Tilcara, de Zenta, Iruya y Santa Victoria, etc. La quebrada del Toro, la falda occidental de la sierra del Arenal, Lipan, etc. ; la falda oriental del Castillo y Chañí, la quebrada de Humahuaca desde el Volcan hasta Humahuaca, las alturas mas elevadas de la sierra de Zenta, los valles de Iruya y del Nazareno ; y en fin toda la falda oriental de la sierra, se compone como veremos mas adelante otra vez, de areniscas coloradas, dolomitas, oolitas, etc. Todo lo demas se compone (con escepcion de unos filones de granito, diorita, traquita y pórfido) de pizarras, grauwackes y cuarzitas que se distinguen por una riqueza admirable de fósiles, aunque estos los he encontrado solamente en los cuarzitos. Es bien claro que en el tiempo limitado que tenia á mi disposicion, no he podido hacer un estudio detallado de esta cordillera inmensa y he tenido que contentarme con las observaciones hechas en las jornadas estrictamente prescritas. Pero considerando que en todos los puntos por donde crucé las sierras mencionadas, tenia la satisfaccion de hallar las capas fosilíferas, como ser en Portezuelo de Salta, al Norte cerca de los Porongos en los rios que bajan de los nevados del Castillo y de Chañi; en todos los rios que bajan al oriente de la sierra de Tilcara; en las cumbres de Mudana y Zapla, cerca de Huacalera, en las serranías de Azulpampa, en las serranías de Santa Victoria (por ejemplo Monabra), presentándose en todas partes bajo el mismo carácter paleontológico y petrográfico, los cuarzitos fosilíferos, interpuestos entre las pizarras y grauwackes.

El material que he recolectado, es bastante copioso, pero la falta absoluta de tiempo, y mas que todo la falta absoluta de literatura, me han impedido hasta ahora, hacer una descripcion de mis hallazgos. No me queda pues otro recurso, que mandar todo el material á Europa, esperando de la amabilidad del Dr. E. Kayser, que se imponga el trabajo de su descripcion, como lo ha hecho ya con las otras colecciones.

No es estraño entonces; que las especies encontradas por mí sean mucho mas numerosas, que las recolectadas accidentalmente por los botánicos Lorentz y Hieronymus. Entre otras enumeraré el hallazgo importante de *Graptolitos*, de los cuarzitos del Portezuelo de Salta; los primeros que se conocen de la República Argentina. Ademas los Trilobitas encontrados por los señores mencionados son solamente pequeños indicios de la riqueza de estos fósiles; y los *Bellerophon*, *Orthoceras*, *Lingulas*, varios *Braquipodos* etc., que se hallan juntos con los fósiles descritos por Kayser, darán sin duda una nueva luz sobre estas capas.

El carácter estratigráfico completo de todo esto, es bastante complicado, y no creo oportuno entrar en este trabajo ni en sus detalles; una vez que exigiria una cantidad de perfiles para cuya confeccion el corto tiempo desde mi regreso no me lo ha permitido y que no tendria importancia para el objeto de este informe que debe dar solamente datos generales sobre mis investigaciones en los casos ajenos al objeto principal. En la obra que preparo sobre la geología de la República, el lector que se interese en esto, encontrará los detalles á la altura que los trabajos practicados me lo permiten esponer.

Aquí mencionaré solamente que todas las capas de este sistema muestran un rumbo mas ó menos de Norte á Sud; que en el centro de la sierra, la inclinacion es en muchos puntos casi vertical; que en las alturas de la Puna se nota una inclinacion menos pronunciada al Oeste, mientras que las caidas al naciente del centro son bastante inclinadas. Los numerosos filones de traquita, pórfido, etc., se deben atribuir á las dislocaciones numerosas que se observan.

FORMACION PETROLÍFERA

(Probablemente Subcretácea)

En la República Argentina, Chile, Bolivia, etc., se encuentra en muchos puntos capas á veces de un espesor enorme, de areniscas coloradas, cuya edad ha sido determinada de la manera mas distinta. La falta de fósiles bien determinables ha sido la causa de esta incertidumbre que tenia sobre estas capas. Stelzner (en su primer viaje en este país) estuvo en duda, si pertenecian al sistema *Silúrico*; Burmeister las tenia una vez por *Devónicos*; Pissis, Forbes y otros por *Diasicas*; D'Orbigny por *Triásicos*; Darwin por *jurásicos*, resp. *cretáceo-jurásicos;* Stelzner por *Terciarios*, etc. Al fin ellos son atribuidos á todas las épocas antediluvianas y su edad verdadera permanece todavia como un enigma.

El carácter petrográfico de las mencionadas arenizcas como de los conglomerados y yesos que las acompañan, es en todos los puntos donde se hallan el mismo. Se ha probado por los viajes de los citados naturalistas, y tambien por mis propias observaciones, que sus yacimientos son en todas partes completamente análogos. Sabemos que su distribucion enorme en el continente Sud-Americano, no es caprichosa sinó que ellas tienen entre sí, á lo menos en grandes complejos, una conexion íntegra que solamente por la erosion en ciertos puntos ha sido interrumpida. Al fin, es mas que probable, que todas estas formaciones pertenezcan á una sola época. El objeto de este trabajo me impide entrar en los demas detalles sobre este asunto, lo trataré en la obra anunciada sobre la Geología de la República Argentina. Nos preguntamos aquí solamente ¿ quiénes de los mencionados naturalistas tenian por sus respectivas investigaciones los fundamentos mas exactos? Pissis, D'Orbigny y Forbes, se fundaron sobre la semejanza de estas formaciones, con otras bien determinadas, como la formacion Permiana en la Rusia, la arenizca abigarrada en Alemania, Francia, etc., pero no tuvieron fundamentos estatigráficos respectivamente. ¿Habian descuidado la estratigrafía ó no tenido ocasion de hacer tales observaciones? Los dos naturalistas que han trabajado mas satisfactoriamente en este sentido son Darwin y Stelzner, y ambos, fundándose en sus observaciones sobre el camino de Mendoza á Chile, prueban que las capas son mas modernas que las formaciones jurásicas inferiores porque descansan sobre ellas, por ejemplo cerca del Puente del Inca. Lo que faltaba á dichas investigaciones para determinar categóricamente la edad de nuestras capas, fué la observacion de capas determinables respectivamente á su edad, que descanzasen sobre aquellas. Incluida entre dos límites la época en cuestion, habria sido determinada. Me parece que yo he sido tan feliz de haber llenado este vacío ; y que, por consiguiente, me sería posible concluir una importantísima cuestion en la Geología Sud-Américana. En pocas palabras voy á esponer mis notables descubrimientos.

En una gran parte de los terrenos recorridos por mí en el viaje á las Provincias de Salta y Jujuy, he encontrado las mencionadas arenizcas coloradas, con sus compañeros inseparables, es decir, los conglomerados y el yeso, y averiguado que ellas están *cubiertas* de capas de dolomitas, calizas, oolitas, margas, etc., que se distinguen por una riqueza inmenza de fósiles.

Estas formaciones son absolutamente idénticas con aquellas que D'Orbigny describe de Bolivia, triásicas, en las cuales él ha encontrado su *Chemnitzia* (Melania) *Potosensis*. El mismo fósil se halla en las Provincias de Salta y Jujuy bajo las mismas condiciones en cantidades innumerables. Concedido que aquellas arenizcas son idénticas con las que mencioné antes, es evidente que la formacion llamada Triásica por D'Ordigny (cuya determinacion por él mismo fué problemática) debe ser mas moderna que la formacion jurásica inferior. No obstante quedaria su edad verdadera, indeterminadamente. Buscaremos entonces un otro dato, para alcanzar nuestro objeto, este lo tenemos en las formaciones calcáreas de Bahía en el Brasil, cuyos fósiles son descritos por Agassiz y Hartz y clasificados como cretáceos. La descripcion que Hartt en su *Geology and physical geography of Brazil*, Boston 1870, da de estas formaciones, hacen conocer á la primera vista que tenemos en su *Bahian Group* uno análogo á nuestra formacion.

Las especies de Melanias y Vivípara que él menciona son, segun sus cortas descripciones (página 350), muy parecidas á los fósiles encontrados por mí: ellas tambien se hallan acumuladas en las rocas en una cantidad extraordinaria, allí se hallan las mismas calizas y oolitas, capas bituminosas (página 355), al fin es Bahía un punto clásico para pescados fósiles de la edad cretácea, mientras que yo he encontrado, como ya lo he manifestado en la descripcion de mi viaje en varios puntos del terreno recorrido por mí, ejemplares de pescados petrificados. Desgraciadamente me falta en el país toda literatura para determinarlos, y no me quedará mas que mandarlos á Europa para hacerlos determinar allí respectivamente y visitar nuevamente los lugares de su yacimiento para recolectar un nuevo material. No obstante me parece mas que probable que la formacion de que trato corresponde á las capas inferiores, es decir, á las neocómicas respectivamente al Wealdiano. En esta mi opinion me confirma aun mas la circunstancia de que en el Puente del Inca se halla segun Darwin y segun muestra de roca recogidas por Stelzner calizas análogas á las mias, y sabemos que la formacion neocómica se halla desarrollada en aquel punto. Una comparacion de las condiciones geológicas en los lugares citados, fundada sobre una inspeccion, me ocupa vivamente; una vez efectuada, me dará aun mas luz sobre este interesante asunto.

Las arenizcas coloradas, aceptada la edad supuesta de las calizas, etc., serian por lo espuesto, mas modernas que el jura inferior y mas antiguas que las calizas, etc., neocómicas. Por consiguiente, pueden pertenecer todavia al grupo cretáceo inferior ó al jura superior y la ominosa denominacion *jurásico-calcárea*, que ha hecho desde

Leopoldo von Buch tanto papel en la geología Sud-Americana, tendria todavia su fundamento y justificacion.

Veremos ahora cómo nuestra formacion se halla desarrollada en los terrenos que he visitado últimamente.

Cerca de Tucuman, al Sud de San Javier, empiezan las arenizcas coloradas y siguen al Norte por valles angostos en direccion al Cerro de las Pirguas hasta la Alemania. En este distrito no he observado calizas, capas bituminosas, etc., sinó solamente, fuera de las arenizcas, conglomerados. Separadas de estas capas por el cordon de pizarras silúricas, que de San Javier se estiende por la Alemania, mas al Norte para confundirse con las rocas análogas que forman la quebrada de Guachipas, y el centro del Cerro que queda al Este del valle de Lerma, se desarrollan en las pendientes orientales de esta sierra en una continuacion no interrumpida (con la interrupcion superficial cerca de Noques, Sud-Este de Jujuy, como tambien en el rio de Lavayen que se esplica por la sobreposicion de aluviones) hasta Bolivia las areniscas coloradas (con conglomerados y yeso) sobre los cuales descanzan en un desarrollo á veces estraordinario las calizas, dolomitas, capas bituminosas, etc.; mostrando ellas en toda su estension la tendencia de inclinarse al Este con un rumbo de Sud á Norte.

Las arenizcas y conglomerados forman el valle del rio Salí, al Norte de Tucuman y se observan claramente en el Saladillo, donde serán perforados por un tunel para el ferro-carril á Jujuy, forman la serranía de los Mogotes y las del Rosario de la Frontera, como tambien muchas quebradas en la Sierra de la Alemania, del Creston, etc. Muy bien desnudados se demuestran cerca del rio de las Piedras hasta el Pasaje; forman el pié occidental del gran cordon de la sierra de la Lumbrera y Santa Bárbara, como tambien los valles entre esta sierra y la del Maiz Gordo, admitiendo en estos, un estudio perfecto de su relacion con las calizas, dolomitas, etc.; constituyen las lomadas que jiran desde el Pasaje hasta Perico, al pié de la sierra de Salta, descanzan sobre las rocas silúricas que componen la sierra de Zapla, Labrado, los cerros de Oclayas, la sierra de Tilcara, Zenta, etc., estando desarrollada en las faldas orientales de esta sierra con un espesor estraordinario y formando quebradas angostas y hondísimas é impenetrables; llegan en el cerro de Calilegua á una altura de 4,500 metros sobre el mar; siguen al Norte en ambos lados del valle de Oran y entran á Bolivia para continuar allí todavia en una estension incalculable.

En el valle de Lerma, son tambien bien desarrolladas, tomando su curso al Norte por la Quebrada del Toro á la Puna y se observan en el pié occidental de la sierra de Chañi, de la del Arenal, en el valle, entre la sierra de Humahuaca y el cerro de Aguilar, pasa por los campos de Tejadas sigue por Abra-pampa á Yavi para continuar en Bolivia en largos espacios.

Un tercer cordon de estas arenizcas y conglomerados, principia en las faldas orientales del cerro de Castillo, al Oeste de Salta, sigue al pié del cerro de Chañi y se observan desde el Volcan sin interrupcion en la quebrada de Humahuaca ó las cercanías adyacentes; forman la base de las calizas que constituyen la sierra de Zenta; continúan por Coranzuli á Iruya, y de aquí al Nazareno, á los Hornillos, cruzan el rio de Santa Victoria abajo de Liroite y continúan al Norte hasta Bolivia en una estension que ignoro.

El *yeso* es un mineral muy abundante en las arenizcas coloradas; se halla en forma de fibroso, espático y granudo. Unas de las localidades donde yo lo he observado, son las siguientes: Sierra del Maiz Gordo, varios puntos en la quebrada de Humahuaca, por ejemplo Tilcara, Huacalera, Mal Paso, Negra muerta, etc., Nazareno, Yoruya cercanías del cerro del Aguilar. Muy abundante es tambien en las cercanías de la Alemania y en los distritos al Norte de Tucuman, por ejemplo, en el Saladillo, Vipos, Tapias, etc.

Un otro cuerpo que es muy propagado en esta formacion, es el *cloruro de sodio* ó la sal comun. En todas partes en donde las arenizcas coloradas están desarrolladas, se observan sobre las peñas ó al lado de las aguas, que brotan entre ellas, eflorescencias de sal. Segun todas mis observaciones en muchísimos puntos del territorio argentino, esta sal se halla diseminada en partículas finas, entre los granos de cuarzo que componen la arenizca, y me esplico su orígen fácilmente así: que las rocas son precipitados marítimos en los cuales una cierta cantidad de la sal de la mar se ha conservado. En tiempos pasados este contenido ha sido mucho mas considerable; pero las aguas que permanentemente pasan por las areniscas, han llevado ya, una gran cantidad de este cuerpo. Aquellos arroyos que entran en los rios grandes á la mar, lo llevan á su antigua madre, pero muchas aguas se pierden, solamente en lagunas sin desaguaderos; aquí se precipita nuevamente la sal y se forman así las numerosas salinas en el interior del país. Me ha sido posible probar en muchas de ellas directamente el orígen indicado, pero una esposicion de los detalles de todas estas observaciones escederian las necesidades de este trabajo.

La formacion que para nosotros tiene la mas grande importancia, es decir la petrolífera, cubre directamente las areniscas coloradas, ó queda todavía separada de ellas por un cuarcito muy duro, que muestra á veces restos de plantas pero indeterminables. Estos cuarcitos ó arenizcos duros, medio cristalinos, he observado en la falda occidental de la sierra de la Lumbrera y Santa Bárbara y en el cordon grande que se dirije del cerro de Aguilar á Yavi por ejemplo cerca de la Casa Grande y Yavi mismo. Sobre esta arenizca donde se halla desarrollada, descansa el gran complejo de dolomitas, calizas, oolitas, margas, conglomerados que alternan entre sí; de manera que no hay zonas fijas de una y otra clase de rocas. Las dolomitas son micocristalinas, en estado fresco bastante duras, de un color parduzco ó amarillento. Espuesto al aire la dureza disminuye considerablemente y el color se hace mas pálido. Huecos vacíos, generalmente incrustados con espato-caliza, son muy frecuentes y dejan á veces conocer un orígen orgánico. La roca forma en parte bancos gruesos, en partes capas delgadas bien estratificadas. Análisis cuantitativos de estas dolomitas no he practicado todavia, pero por ensayos cualitativos, resulta un contenido considerable de magnesia que probablemente varia mucho porque se observan transiciones á calizas, que no contienen magnesias, ó solamente en cantidad pequeña. Estas dolomitas se distinguen á veces por la abundancia enorme de la *Melania Potosensis*, D'Orb. En muchos puntos como por ejemplo en Azul-pampa y al pié occidental del Aguilar, la piedra consiste efectivamente de nada mas que de un conglomerado de caracoles de un tamaño muy variado, es decir desde 5 hasta 20 milímetros de largo. En este caso el interior de las cáscaras es generalmente lleno de dolomitas ó caliza cristalina. En otros casos los caracoles están separados por mas ó menos piedra y el interior generalmente vacío ó solamente incrustado con caliza. Fuera de estos fósiles, se hallan en las dolomitas todavía otros como Paludinas, etc., cuya determinacion no se ha efectuado todavia pero para la cual he tomado ya los apuntes necesarios y cuya descripcion seguirá en otro lugar.

Las calizas que alternan con las dolomitas, son en estado fresco, de un color gris, á veces oscuro-azulado; ellas muestran entonces un grano muy fino y una tenacidad muy notable, muchas veces tienen un carácter oolítico, en otros puntos muestran una estructura ondulada. Por la descomposicion al aire el color tambien se cambia en amarillento y hasta blanco ; la piedra se hace mas floja, hasta pulverulenta. Estas capas son escelentemente estratificadas y tienen muchas veces una gran semejanza con las calizas litográficas. Su espesor varia mucho, en parte solamente de unos centímetros alcanza á veces cientos de metros. Los fósiles que distinguen estas capas, son los pescados citados mas arriba y cuya determinacion he preparado. Ademas ellas parecen contener una gran riqueza en insectos fósiles, de los cuales solo he hallado alas, piernas, etc.; pero para su clasificacion necesito mas material recojido á propósito. Tambien se encuentran muchos dientes sueltos, que igualmente esperan todavía su determinacion. En todas partes, en donde estos fósiles se hallan, como en el rio de las Piedras, Santa Bárbara, cerca de la laguna de la Brea, en el cerro de Calilegua, las Chacras, al Este del Rosario de la Frontera, las calizas se distinguen por su contenido notable de aceite mineral.

En muchos puntos se puede ver como el petróleo gotea de las rocas bituminosas y se infiltra en otras capas que alternan con las calizas, entre las cuales, predominan margas blandas, de color rosado hasta gris azulado, ó conglomerados de material medio suelto. Estas son las capas mas importantes y en ellas se debe fijar en primera línea el esplotador del petróleo, porque ellas ofrecen la ocasion mas favorable para la acumulacion de la materia en depósitos subterráneos, que una vez perforados, suministrarán con gran facilidad el aceite mineral. El contenido de esta materia bituminosa en las piedras alcanza á veces á veinte y cinco por ciento, ó tal vez mas.

Las piedras se encienden con facilidad y queman en el fuego, con llama larga y olor bituminoso, circunstancia que ha propagado entre los naturales, la opinion de que era carbon de piedra.

El petróleo que sale en manantiales á la superficie, como en el Garrapatal, la laguna de la Brea, etc., debe sin duda alguna su orígen á depósitos subterráneos cuya hondura aun ignoramos. La subida á la superficie por canales angostos entre las rocas que cubren los depósitos, se esplica fácilmente por el desarrollo de gases que buscando la salida, empujan el líquido para arriba.

Este procedimiento se ha repetido ya desde tiempos muy remotos y como el petróleo en el aire se condensa para convertirse al fin en asfalto, se esplica fácilmente que se haya formado sobre estos manantiales una costra gruesa de asfalto á la cual debe penetrar la corriente nueva de petróleo.

Así se forma una mezcla que se parece al alquitran y bajo esta forma, la materia brota entonces en los lugares citados. Para llegar al depósito verdadero del petróleo mas líquido se necesita entonces hacer perforaciones en los lugares donde se observan tales manantiales, procedimiento que, en los demas distritos petrolíferos del mundo, ha sido tambien el único empleado para esplotar los aceites minerales.

Preguntamos ahora ¿ sería posible en nuestros lugares, que una vez perforada la capa que separa el depósito subterráneo de la superficie, subiera por sí mismo el petróleo, ó se necesitarán bombas para alzar la materia? Yo creo lo primero por las razones siguientes :

Ya he mencionado mas arriba que he hecho la observacion, que cerca de los manantiales del petróleo, se hallan aguas termales y sulfurosas. ¿Cómo se forman estas? Ellas resultan de la descomposicion de grandes masas de pirita, que se hallan en muchos puntos de las calizas. Estas piritas en contacto con el agua infiltrante, principiarán á descomponerse bajo el desarrollo contemporáneo de un calor muy considerable. Los productos de la descomposicion son azufre puro, ácido sulfídrico ácido sulfúrico, sulfato de hierro y hierro oxidado. En muchísimos puntos del terreno recorrido por mí he observado que tal procedimiento ha tenido lugar en la superficie, las capas se han quemado rojas, casi á veces color de ladrillo, mientras tanto han perdido su dureza y tenacidad. El color se atribuye fácilmente al contenido de hierro oxidado, resto de las piritas descompuestas; los productos solubles son llevados por las aguas corrientes. Tales quemazones existen todavía muchas en la tierra, y ellas esplican fácilmente la aparicion de las aguas calientes y el desarrollo del ácido sulfídrico. El calor es favorable á la formacion de otros vapores, hasta del mismo petróleo, y todos estos son los agentes que empujan las materias líquidas á la superficie.

Una prueba de que existen en las Provincias de Jujuy y Salta, tales vapores subterráneos, dotados con una fuerte espansion, son los numerosos temblores que se observan en estos parajes. — Aunque no existan observaciones metódicas sobre aquellos, no obstante, su orígen en la manera indicada, es para mí fuera de toda duda, y ellos son vice-versa, por su frecuencia y estension, los testigos de la enorme propagacion de las capas petrolíferas en estos parajes. En otra ocasion tendré que entrar mas prólijamente en este tema interesantísimo; aquí deben bastar las indicaciones hechas.

Veremos ahora como las capas dolomitas y calcáreas, las verdaderas petrolíferas se propagan en el país.

Saliendo de Tucuman, ellas forman al Este del valle del rio Salí, las sierras de *Burruyaco*, *Candelaria*, etc., que sigue hasta el Rosario de la Frontera. En la Sierra, al Oeste de la mencionada, principian cerca de los Mogotes, para continuar al Norte en tres cordones paralelos al rio de las Piedras y al Pasage. Este último rio las corta directamente cerca de Esteco y se observan las capas bituminosas en el cauce del rio. Desde aquí, ellas componen la Sierra de la Lumbrera, continúan á Cachipunco y forman en seguida cuatro cordones paralelos, que se reunen bajo los nombres, de las sierras de Santa Bárbara y del Maiz

Gordo. Su terminacion al Norte es cerca de la Laguna de la Brea. En toda esta corrida, las capas conservan un rumbo principal de Sud á Norte, y una caida al Este mas ó menos inclinada, en muchos puntos, dislocadas á consecuencia de numerosas revoluciones que han sido causadas por las fuerzas interiores. Cerca de Santa Bárbara en el pié de la Sierra del Centinela, se hallan escepcionalmente unas capas de pizarra, que sin duda pertenecen al sistema silúrico, mas arriba descripto.

Al Oste del rio San Francisco, las capas calcáreas y dolomitas, respectivamente bituminosas, empiezan cerca de San Francisco, siguen por el Garrapatal, Achiral, etc., al Cerro de Calilegua : continúan á las serranías de Oran y se desarrollan todavia en Bolivia, hasta la sierra de Santa Cruz, mostrando en esta República vecina, en todas partes, tambien manantiales de petróleo.

En la Quebrada de Humahuaca y las cerranías adyacentes, las encontramos cerca de Tumbaya y Purmamarca. Mas al Norte entre Santa Rosa y Tilcara ellas forman las pendientes á los dos lados de la quebrada mostrando sus capas de diversos colores, que aquí se inclinan al Oeste en consecuencia á la erocion, figuras concéntricas muy particulares. Mas al Norte las observamos al Oeste del rio de Humahuaca en las cercanías de Yacoraite, del Campo Colorado, etc. Al Este de Humahuaca se levantan á una altura de casi 5,000 metros sobre la mar, formando la sierra de Zenta hasta su cima.

No he podido averiguar, si continúan todavia mas al Norte.

En el Valle de Lerma, su desarrollo es tambien muy considerable. Ellas forman las pendientes occidentales de la sierra de Alemania ; componen los cerros cerca de la confluencia del rio de Salta y de Guachipas, siguen al Norte hasta cerca de Salta, forman los Cerrillos, pasan por la Quebrada del Toro al Moreno, forman la falda occidental de la sierra de Chañi siguen por el Saladillo y la Laguna Colorada, llenan la cuenca entre la Sierra de Humahuaca y el Cerro de Aguilar; continúan al Norte á la Esquina Blanca, Tejada, Abra-pampa, componen los siete hermanos cerca de Yaví y entra allí á Bolivia, donde yo ignoro su continuacion. En este distrito se conocen manantiales de petróleo en Tejada y Yaví Chico. La caida de las capas es en este distrito, como la Quebrada de Humahuaca inclinada al Oeste.

Como se vé, la propagacion de estas capas es estraordinaria en el país y segun los datos obtenidos por otros, continúan ellas de la misma manera por todo Bolivia. Pero la propagacion subterránea, será todavia mas grande si consideramos que las capas de la sierra de Santa Bárbara, del Maiz Gordo, del Calilegua, de Oran, se inclinan al Este. y desaparecen bajo las formaciones aluviales del Chaco.

Es muy probable que en todo el Chaco, por sondajes, la formacion petrolífera se podria averiguar y el valor que estos terrenos tendrian en este caso, queda todavia fuera de todo cálculo.

Todas las consideraciones indicadas en las últimas páginas, me han dado la firme conviccion, que la esplotacion del petróleo, por medio de perforaciones dirijidas por hombres competentes, darán un resultado magnífico. Necesita solamente una iniciacion enérgica y las consecuencias brillantes se harán notar pronto.

Para concluir la descripcion geológica de la Provincia de Jujuy, tengo que añadir todavia unas palabras sobre las capas post-terciarias (e) y modernas (d). A las primeras yo encuentro un complexo de arenizcas, arcillas blancas, coloradas, grises, etc., gravas, que se halla en las inmediaciones de Jujuy, llenando toda la cuenta entre la Sierra de Chañi y los cerros de Zapla, del Labrado y de Ocloyas. Estas capas siguen la falda oriental de las sierras de Chañi y del Castillo, hasta Salta, y muestran cerca de la

Caldera y otros puntos excelentes depósitos de arcilla blanca, kaolin, que darán un material inmejorable para la fabricacion de porcelana. En estas capas se han encontrado restos de mastodonte y leña fósil á veces bajo la forma de Lignita. Pero los hallazgos de este último cuerpo se reducen hasta ahora á unos trozos sueltos, capas esplotables no se conocen todavia en la Provincia de Jujuy como tampoco carbon de piedra verdadero.

Gravas antiguas (diluviales) se hallan en grandes masas en las quebradas de Purmamarca, de Humahuaca, Iruya, Santa Victoria, del Toro, etc., y forman á veces pendientes muy altas. Ellas son sin duda, los resíduos de grandes depósitos de grava, acumulados en las quebradas por las cuales mas tarde los rios se han abierto un hondo lecho. Las aguas llevan siempre grandes cantidades de estos depósitos y hacen así muchas veces los caminos intransitables. De todos estos pormenores pienso hablar mas detalladamente en otro lugar.

Las formaciones modernas son representadas por las inmensas cantidades de piedra que las aguas llevan de los cerros adyacentes á los rios y que cubren á veces terrenos muy vastos y son muy malos para la labranza. En la Puna se hallan aglomeradas inmensas cantidades de arena, principalmente al Sud del Cerro de Aguilar hasta la Abra del Palomar. Estas arenas movedizas, forman por efecto de los vientos, innumerables médanos y cubren á veces, por ejemplo en el Centro del Arenal, todas las faldas de las sierras. Ellas son un obstáculo grande para la marcha de los animales y carretas.

ROCAS ERUPTIVAS

De estas rocas, sobre cuyos caractéres petrográficos, no he podido concluir todavía mis estudios, daré por esta razon solamente unas pocas nociones.

(a) *Granito.* — Esta roca tan propagada en otras Provincias del país, se halla poco desarrollada en la Provincia de Jujuy, yo la conozco solamente en la Puna, donde forma la sierra al Oeste de las salinas, como continuacion de la sierra de Cachi y Acay y termina cerca de Casabindo, encontrándose todavía al lado oriental de la gran planicie, en el Cerro de Aguilar, formando filones grandes entre las pizarras rodadas, encontradas por mí en los rios que bajan del Cerro de Chañi, debe existir tambien en este lugar.

(b) *Pórfidos cuarcíferos.* — Se halla en varios puntos de la Cordillera alta de Jujuy, y siempre en relacion directa con las arenizcas coloradas, con las cuales parece tener la misma edad. La encontré en el camino de Liroite á Santa Victoria (Provincia de Salta) en la sierra de Mudana, en la bajada occidental del camino de Humahuaca al Cerro de Aguilar y sierra de Santa Bárbara, siempre en forma de filones grandes. Rodados encontrados en el rio del Cerro de Chañi, prueban tambien que allí es desarrollado. El pórfido tiene una importancia para el minero y encuéntranse en las cercanías con abundancia, vetas de cobre (pirita de cobre, sulfuro de cobre, cobre gris, malaquita, etc.) y galena argentífera.

(c) *Diorita.* — Segun rodados del Chañi, se halla en este Cerro.

(d) *Basalto.* — Se encuentra en filones en el Angosto de San Juancito, en la banda del sud del rio de Jujuy, entre arenizcas coloradas, y segun rodados debe existir tambien en el Cerro de Calilegua.

(e) *Traquita.* — Hornblendífera y andesita. Esta roca es sumamente abundante en la Provincia de Jujuy y forma grandes complexos de terreno, acompañados siempre de tobas. La andesita se halla principalmente cerca de Cochinoca y se parece mucho á ciertas variedades de granito. La traquita y sus tobas forman todo el terreno á los dos lados del rio de San Juan (San Juan Mayo), distinguiéndose por su altura y formas pintorescas, el Cerro de las Granadas, el Cerro Colorado, el Cerro de Galan, etc. Mas al Sud todas las serranías de Cuyambaya, Coranzuli, Incaguasi, los cerros de Rachayte, Casabindo, Quichagua, etc., se componen de traquita. En la sierra de Cabalonga, la Rinconada y de Santa Catalina, forma muchos filones entre las pizarras silúricas (por ejemplo, cerca de los Torillones, en el Cerro Redondo, cerca del Apóstol). En la planicie del rio Cincel, se levantan del medio de los llanos los cerros traquíticos del Pan de Azúcar, Leon, Corral Negro, Incaguasi. En la sierra de Cochinoca la encontramos en la quebrada de Zenta en los cerrillos, en el Cerro de Escaya, siempre en filones entre pizarras. El rio de las Doncellas corre en toda su estension, por tobas traquíticas y traquita, levantándose los Cerros de Sayata, compuestos de estas rocas, en medio de la gran planicie oriental de la Puna. Las cercanias de la Quiaca, etc., muestran muchas capas de tobas traquíticas. Rodados en la sierra al Este de Yaví prueban su existencia en aquella. En el Cerro de Aguilar hay varios filones de traquita en medio de la pizarra, que se distinguen por su fresco é inalterado. En la sierra de Chañi y su continuacion al Norte por ejemplo, cerca de Tactal y Huachicoana la traquita forma peñazcos jigantescos.

Esta roca es de suma importancia á la minería, porque á ella debe atribuirse la existencia de una gran cantidad de minas de oro y galena argentífera en la Provincia de Jujuy.

Sabemos ya desde tiempo, y por mis muchas y nuevas investigaciones, se ha confirmado mas y mas el hecho de que la mayor parte de las minas de oro y una gran parte de las de plata, tienen relacion íntima con la traquita. Así lo prueban las minas de Córdoba, de la Carolina, de la Cañada Honda de San Luis, de las minas de Famatina y del Rio Blanco en la Rioja, las minas de Hualilan, Huachi, Hualcamayo, etc., en San Juan; de las Capillas, Belen, etc., en Catamarca, así lo prueban las minas de Chile, Perú, Bolivia, Ecuador, etc.

Las minas, respectivamente lavaderos de oro en la Puna, son innumerables. Cada quebrada de la Sierra que sigue de Cabalonga, hasta Santa Catalina y mas todavia al Norte, contiene minas y lavaderos de oro. Desgraciadamente los trabajos para ganar el oro, han sido muy defectuosos y se han puesto grandes dificultades á una produccion nacional, en muchos puntos donde el oro todavia existe en grandes cantidades. No obstante quedan siempre los departamentos de la Rinconada y Santa Catalina, uno de los puntos mas ricos en oro.

Sería supérfluo mencionar aquí todos los nombres de las minas y lavaderos de oro, situados en estos distritos. Cada cuadra lleva un nombre especial, y los mas importantes se hallan anotados en el mapa que acompaño á este informe. La galena argentífera aquí no tan propagada con el oro, se halla en contacto con la traquita en la Fundicion, Pan de Azúcar, Rachayte, Escaya, Chañi, Cerro Aguilar, etc. Generalmente acompañada de Blenda, Carbonato de hierro y tambien de Marcarita. Estas minas merecen tambien toda consideracion y es de esperar que el abandono que hay en aquellos distritos tan ricos en frutos de minas, desaparezcan pronto para dar lugar á un entusiasmo sano y provechoso.

La Provincia de Jujuy esconde en su seno, tantas riquezas, terrenos tan inmejorables y el clima por escelencia bueno para el cultivo de la caña de azúcar, café, tabaco, arroz, etc., los montes mas gigantescos que suministran hermosísimas maderas en cantidades inagotables, los metales preciosos, como oro, plata en abundancia, cobre, etc., y por último el petróleo, el rey de los Norte-Americanos, en una estension asombrosa.

Con tantas riquezas, puedo sin la mas mínima duda asegurar que á ella le está reservado el mas rico y brillante porvenir, con la realizacion de esta importante empresa, que con tanto empeño han emprendido los señores Bustamante y C^a.

CONCLUSION

En las precedentes páginas, he ensayado dar en la forma mas densa el resultado de los trabajos que me fueron confiados por el Exmo. Señor Ministro del Interior.

Considerando la vasta estension y las dificultades naturales de los terrenos examinados, creo que, en el tiempo empleado para el exámen, he hecho cuanto ha sido posible y lo único que siento, es que el tiempo que he tenido disponible desde mi vuelta para este trabajo, haya sido tan corto, que me haya sido imposible incluir en él, una gran parte de los resultados geológicos que un estudio mas detallado me suministraria.

Esto no obstante soy de opinion que lo espuesto, dará una idea exacta y general de la importancia y gran consideracion de estos terrenos y seria de desear que el Exmo. Gobierno, cuyos esfuerzos por el bien y progreso del país merecen el aplauso de todo el mundo, dirijiese sus miras á este pedazo de tierra que indudablemente tendrá un porvenir asombroso.

L. Brackebusch.

VIAJE A LA PROVINCIA DE JUJUY [1]

DISCURSOS PRONUNCIADOS EN EL INSTITUTO GEOGRÁFICO ARGENTINO

(Seccion Córdoba)

Por el Dor D. LUIS BRACKEBUSCH

I

Una anomalía que numerosas veces ha llamado mi atencion, es que de muchos puntos de la República Argentina, civilizados ya desde hace siglos, tenemos menos datos geográficos y topográficos, que de un gran número de parages, que recien se han conquistado y preparado para la civilizacion y la cultura. Mientras tanto, existen ya de una gran parte de los vastos campos, habitados no hace mucho tiempo todavía por los indios de la Pampa, mapas instructivos y bastante detallados; pero aun nos faltan, por ejemplo, casi todos los conocimientos topográficos de una gran parte de las provincias de la Rioja, Catamarca, Salta, Jujuy, etc. Las causas de esta anomalía no son difíciles de encontrar; las repetidas campañas contra los indios salvajes, que culminaron en la heróica expedicion del

---

(1) La relacion intima, que estos discursos tienen con el trabajo anterior, hace conveniente su reimpresion en este lugar, aunque ya se hayan publicado algunos de ellos en el *Boletin del Instituto Geográfico Argentino,* T. III, cuad. 20 y T. IV, cuad. 1.

actual Presidente de la República al Rio Negro; los numerosos viajes estratégicos de valerosos é intrépidos militares, con el objeto de explorar aquellas regiones misteriosas, y por fin, las exploraciones científicas de varios naturalistas entusiastas, entre los cuales un buen número de excelentes hijos del país, tuvieron el papel principal, dando la mejor prueba de las brillantes facultades intelectuales que adornan á los Argentinos. Todas estas expediciones, en su mayor parte peligrosísimas y llenas de obstáculos incalculables, han suministrado al geógrafo, al naturalista, al arqueólogo, etc., un material cuyo valor tal vez recien la posteridad será capaz de estimar en toda su extension.

Comparemos ahora, los nobles pensamientos que animaban á aquellos hombres de la ciencia y de la estrategia en las ocupaciones de las provincias del interior, en las que tuvieron fecunda aplicacion el talento, la inteligencia, la bravura y el entusiasmo.

Siendo la guerra una especie de ley de la naturaleza, y faltando á los espíritus residentes en los puntos lejanos de los centros de la civilizacion el enemigo de afuera, era natural que á ésta se la buscase en las propias filas.

La ambicion ó el anhelo de hacer lucir sus dotes espirituales y corporales, es una de las propiedades inextinguibles de la raza humana; y no encontrándose la ocasion de satisfacerla en el campo de la ciencia ó del combate con un enemigo comun, la política interna fué para los habitantes del interior, la única arena de que pudieron servirse para comparar sus fuerzas. La consecuencia de tan desgraciadas circunstancias fué la guerra civil, en la cual los elementos inteligentes disipaban sus virtudes, mientras que el vulgo se desenfrenaba, y una vez suelto, rompia los cercos de la humanidad, y volvia al estado de salvagismo.

Pero tambien tan triste situacion tenia todavía las consecuencias mas deplorables. Los parages en que antes la palabra *peligro* no se conocia, se cambiaban en lugares de grande exposicion personal; y el hombre de ciencia que venia del extranjero á escudriñar los secretos de la naturaleza en aquellos puntos arriesgaba caer bajo el aleve cuchillo de un bandido.

Nada mas natural entónces, por esta causa, que el velo que cubria hermosas regiones de nuestro país, no fuese levantado.

Permaneció, pues, desconocida una gran extension de tierra, hasta que desaparecieron las circunstancias desfavorables mencionadas.

Gracias á la divina providencia y á los esfuerzos infatigables de gobernantes excelentes, la República Argentina ha progresado inmensamente en estos últimos años.

Siempre el país se consolida mas y el viajero ya puede en nuestros dias marchar á donde quiera; puede hacer sus estudios sin necesidad de cuidarse del traisionero golpe de machete de un gaucho malo; — tranquilo puede poner su teodolito en cualquier punto de la República, donde ya no reina el indio salvage; el zoólogo puede cazar sus bichos, el botánico recoger sus plantas, el geólogo romper sus piedras, sin ninguna otra precaucion que la de cuidar de su trasporte y alimentacion.

—

Llamado á este país para estudiar su geología y minería, llegué — lo confieso francamente — no sin ciertas prevenciones. La literatura de la República Argentina que estaba á mi alcance, demostraba resaltantes vacios en su topografía, y estos me fueron explicados por la falta de regularidad con que se podia viajar en ella. Mirando los mapas de este vasto territorio y fijándome en los blancos considerables que se notaban, soñé con la esperanza de poder remediar alguna vez estos defectos. La geología está estrechamente ligada con la topografía; sin una buena base topográfica el geólogo trabajaria casi en balde; de manera que ya desde el principio de mi residencia en esta República, mi primera mira se fijó en el objeto indicado.

Mis sueños no han sido vanos; hoy despues de una larga permanencia de casi ocho años en este hospitalario país, puedo repasar, con gran satisfaccion, una série considerable de resultados obtenidos. Año por año he viajado á los puntos mas lejanos de nuestra Sierra; á las cumbres de las montañas y de las cordilleras, á los terribles repechos, á los abismos profundos, á las hondas quebradas, como tambien á las llanuras inmensas, ya por bosques impenetrables, ya por la pampa sin horizontes ó las salinas interminables. Muchísimas veces he mirado de la cima de cerros elevados el sublime espectáculo de la salida del sol, y otras tantas lo he visto recostarse con solemne calma á mis piés.

Innumerables noches he pasado acostado sobre mi montura, expuesto á los rigores de la intemperie, ya entre la nieve y el hielo, ya recibiendo una lluvia torrencial, sin ningun otro abrigo que el de mi poncho; sea soportando un viento formidable que no permitia hacer fuego para preparar una comida.

El mismo sol, que ya lució á Homero, me despertaba siempre nuevamente con sus rayos vivificantes; y el viaje seguia otra vez con las mismas penurias y los mismos regocijos; dia por dia las duras rocas debian romperse nuevamente bajo los golpes de mi martillo y los puntos trigonométricos acomodarse al pelo de mis instrumentos matemáticos. Muchos dias de calor insoportable he tenido que sufrir: mas de una vez el agua potable faltaba para saciar la sed, ó la comida para satisfacer las exigencias del estómago, no solamente de mi persona y de la de mis compañeros, sinó tambien el de las pobres mulas que con abnegacion nos llevaban á nuestro destino. La sombra de la noche mitigaba otra vez las dificultades del dia y en las libretas de viaje se anotaba los datos recojidos durante el dia, para reavivarse mas tarde en el gabinete de estudio,— y para poder recordar despues del viaje felizmente concluido, y sin que la gente mala ó desastres de la naturaleza hubiesen intervenido.

De todas las minuciosidades ocurridas se han acumulado estas libretas; su contenido ya se ha elaborado, pero siempre he hesitado todavía publicar los resultados, porque me faltan aun ciertos datos que deben darme luz sobre varias cuestiones pendientes. No obstante, tenia, motivado por una circunstancia especial, que hacer una escepcion, y publicar un trabajo sobre las regiones setentrionales de este país, comprendiendo la provincia de Jujuy y una gran parte de la provincia de Salta.

—

Desde mucho tiempo se conocieron en dichos parajes manantiales de petróleo, y personas de inteligencia se habian propuesto beneficiar este precioso producto natural.

Pero antes de entrar en el negocio, ellos querian adquirir datos mas especiales sobre el caso y se dirijieron al señor Ministro del Interior, pidiendo que el Gobierno Nacional mandase un geólogo á dichos puntos para hacer una investigacion científica al respecto.

En seguida yo fuí encargado con este trabajo y dediqué los meses de Agosto hasta Diciembre del año pasado en el objeto indicado; despues de mi vuelta redacté un informe á propósito de los depósitos petrolíferos, el cual mandé al señor Ministro del Interior, y quien lo dejó á disposicion de los señores empresarios de la explotacion del petróleo.

Hasta ahora no se ha publicado todavía dicho informe, (1) con escepcion del mapa geológico y topográfico que le acompaña, y el mismo mapa aunque solamente con las referencias topográficas, fué adquirido en suficiente cantidad por el Instituto Geográfico de este país, cuyo *Boletin* le publicó en una de sus últimas entregas. Careciendo este plano de un texto explicativo, me habia propuesto acompañarle de una descripcion topográfica de los parajes setentrionales de la República y lo hago esto por medio de disertaciones, en que se presentarán por consiguiente las explicaciones del mapa mencionado.

---

(1) Es el informe que antecede á este discurso.

—

Salí de Córdoba el 23 de Setiembre, tomando el tren de de Tucuman y llegué al otro dia por la tarde á esta conocida ciudad.

Teníamos á nuestra disposicion un coche, que solo seis personas podia contener; pero fué ocupado por nueve, y cargado á la vez con una cantidad tan exorbitante de equipaje, que ya de antemano se podia esperar algun incidente peligroso, lo que efectivamente se verificó como veremos en seguida.

La mensagería fué, pues, ocupada por una comision de militares que se dirijia á Jujuy, y solamente por la benevolencia del señor Gobernador, que telegráficamente obtuvo órden del Ministerio de la Guerra para que se quedasen los militares ahí hasta el otro viaje, pudimos despues de dos dias de parada, tomar la diligencia y emprender el viaje para Salta.

Entre los pasajeros se encontraba mi compañero Bustamante, que siguió en mi comitiva durante casi todo el viaje, y el ministro boliviano, Dr. Quijarro, quien volvia á su país para hacerse cargo del Ministerio de Hacienda. Pasando por un polvo terrible, seguia lentamente la mensagería, tirada por doce mulas sumamente flacas — el pasto se habia acabado por completo á consecuencia de una larga seca. El primer dia alcanzamos solamente al lugar llamado *Alurralde*, no habiendo hecho en todo el dia mas que 50 kilómetros, mientras se habian cambiado tres veces los animales.

La noche se pasó en la posta, que ofrecia nada mas que un cuarto desnudo y que no fué ocupado por el calor terrible que se sentia y el miedo de inquilinos que pudieran ser molestos. El dia siguiente despues de pasar por la villa mas setentrional de la provincia de Tucuman, denominada *Trancas*, penetramos al fin en la provincia de Salta é hicimos noche en los *Mogotes*.

El viaje habia seguido todavía mas despacio, y nuestra jornada fué solamente de 45 kilómetros.

Tambien en los *Mogotes* hicimos nuestra cama á la intemperie, el dia 29 pasamos el Rosario de la Frontera, conocido por sus baños termales, que dista 8 kilómetros de la villa. A mi vuelta tuve ocasion de conocer dicho establecimiento y daré en seguida mas datos sobre él.

Alcanzamos en la noche el lugar denominado *Metan*, durmiendo esta vez en casa del maestro de posta, que hasta aqui habia hecho el viaje con nosotros.

Como entretenimiento nos servia el célebre comendador de la órden del Imperio del Gran Mogol, Bennati, conocido en toda la República por su ungüento universal, que se compone de pura manteca de chancho; por sus propios cuentos, de sus extraordinarias operaciones, entre las cuales el coto y los tumores formaban el papel principal, por su manía de hacer colecciones extrañas. Durante el tiempo de nuestro viaje, se divertia en la formacion de una numerosa coleccion de bastones, que cortaba en los montes vecinos.

Esta celebridad habia fijado su domicilio en estos lugares, y teníamos que sufrir las fatigas que nos ocasionaba con sus cuentos — el nombre de Cagliostro no queria salir de mis pensamientos.

Gracias á Dios, la casa hizo una excepcion á la regla general y se distinguió por la falta de aquellos huéspedes nocturnos, que no dejan dormir al viajero cansado.

El dia 30 llegábamos al rio de las Piedras, despues de una parada corta, con el objeto de tomar un almuerzo en la casa de un vecino hospitalario; la mensagería se puso nuevamente en movimiento, y al entrar al rio, en un repecho bastante grande, se quebró el eje y nos encontramos clavados allí por todo el dia. Mientras que los peones, con una admirable habilidad, por medio de una barreta y una cantidad de lazos compusieron el eje, aproveché el tiempo para hacer una excursion á la sierra situada al Este del rio, con objeto de estudiar las capas bituminosas, que se hallaban allí y que se estimaban por carbon de piedra.

Muchas veces hasta el cansancio he recibido carbones falsos en este país, y todas estas materias se distinguieron siempre por una propiedad particular, es decir, de no quemarse por nada; aquí habria un producto que quemaba con llama larga y con olor bituminoso, pero tenia la única desgracia de no ser carbon, sinó caliza impregnada con petróleo, que por medio de una destilacion se puede sacar con gran facilidad.

Al fin de esta sierra existió el antiguo pueblo de Esteco, que hace muchos años fué víctima de un terrible terremoto, fenómeno que en todos estos distritos hasta Bolivia es muy general, y cuyo orígen — por falta de volcanes en las cercanías — no se podia explicar por el volcanismo.

Mis investigaciones continuadas sobre este importante asunto, me han dado una explicacion muy satisfactoria del orígen de estos terremotos, y para interrumpir la monotonía de la descripcion del viaje, voy ya en este lugar á estenderme algo mas sobre este punto.

Desde Tucuman siguen á ambos lados del camino á Oran, y de allá hasta Bolivia y hasta las Antillas mismas, capas enormes de calizas esquistosas, que en su estado fresco son de un color gris, muestran una dureza considerable, pero expuestas á la influencia del aire, cambian su exterior, toman un color amarillento, y se hacen bastante blandas.

Estas calizas cambian con otras magnesíferas y volíticas, como tambien con margas abigarradas, y descansan sobre una arenizca roja hasta blanca.

En medio de las calizas se encuentran con abundancia secreciones de pirita de hierro, un mineral, que por el contacto con alguna llama bajo el desarrollo de un fuerte calor, fácilmente se descompone en alcaparrosa (vitriolo de hierro).

Muchas veces el azufre se combina con el hidrógeno del agua y se forma ácido sulfídrico, conocido bastante por su olor fétido. Así se explican las numerosas aguas calientes y manantiales sulfurosos que se encuentran en estos parajes, y los cuales en parte ya se usan como baños muy enérgicos, en partes no son aprovechados, pero esperan todavía su indudable aplicacion en este sentido.

Ahora una gran parte de las calizas están impregnadas con petróleo. Omitiremos por un momento la cuestion sobre el orígen de este último, y miremos el caso cuando estas capas bituminosas se hallan expuestas al calor que se forma por la descomposicion de la pirita.

Se debe efectuar una destilacion subterránea del petróleo, gases sumamente inflamables se formarán, y no hay cosa mas fácil que el calor suba tanto cuanto aquellos se estienden—una terrible explosion subterránea será el resultado.

Combinando con esta modificacion el hecho, que muchos de estos terremotos no volcánicos, son acompañados de apariciones de llamas grandes que salen de la tierra, para las cuales nos falta ahora una explicacion racional, tenemos aquí una teoría que de la manera mas fácil nos levanta el misterio que descansa sobre el terrible fenómeno, que tantas veces ha causado los mas tremendos desastres. En los alrededores de Mendoza se encuentran capas bituminosas semejantes. Mendoza queda léjos de volcanes. ¡ Quién se atreveria á probar que seria una mera locura explicar de la manera aludida el orígen del terrible terremoto, que arruinó aquella bella ciudad en el año de 1861 !

Yo sé que muchos de los que me escuchan me preguntarán ¿ de dónde viene el petróleo en las capas aludidas ? A ellos tengo que contestar, que hasta la fecha el orígen de esta materia preciosa esta todavía envuelto en la mas profunda oscuridad.

Se le ha buscado en las plantas prehistóricas que por medio de una destilacion ó un otro procedimiento han suministrado el misterioso cuerpo. Pero es un hecho, que en muchísimos puntos donde él se halla, no se han descubierto ni la mas mínima indicacion de tal vegetacion anterior, ó solamente se encontraban en proporciones tan reducidas, que no bastaban para hacer probable una derivacion de este género.

Entónces se supuso el orígen en restos de animales que habian sufrido una putrefaccion ó una especie de combustion de cadáveres.

Restos de animales, en parte sumamente bien conservados, se hallan en muchos puntos entre las capas bituminosas ; — tambien en el distrito que nos ocupa he encontrado en medio de las calizas petrolíferas, pescados, insectos de una conservacion admirable. Al principio creí que estos animales habian suministrado el material á la formacion del petróleo, pero una série de fenómenos sumamente particulares que ya no se pueden acomodar á las teorías desarrolladas, me hacen ahora creer que muchos aceites minerales no se han formado de cuerpos terrestres, sinó tienen un orígen cósmico y representan condensaciones de gases hidro-carburados, que segun los descubrimientos de los últimos años, llenan ciertas regiones del universo y por las cuales nuestra tierra ha pasado en diversas épocas.

Los gases se condensan en aceites minerales, tal vez por medio de la electricidad y ellos cayeron á nuestro globo en forma de lluvia, embalsamando entonces los restos orgánicos y dando á ellos, como sucede con las momias, ocasion de conservar los mas pequeños caractéres.

Aquí no puede ser oportuno entrar mas en este capítulo interesantísimo ; tal vez en otra ocasion lo tocaré mas detalladamente. Tenemos que volver á nuestro viaje.

La noche del 30 al 31 de Agosto dormí en el campamento de los Ingenieros nacionales, que trazaban la línea férrea de Tucuman á Jujuy, y ellos nos hicieron al otro dia un grande servicio prestándonos un carro para llevar el equipaje enorme, cuyo peso ya no fué capaz de aguantar provisoriamente el coche compuesto.

A medio dia cruzamos, no sin algun miedo, en cuanto á resistencia de nuestra diligencia, el caudaloso *Rio del Pasaje* ó *Juramento.*

Allí encontramos al empresario de la mensagería, y mirando el estado en que el coche se encontraba, hizo un telegrama á Salta, ordenando que fuese despachado otro carruaje que tenia en esa ciudad, y que saliese á encontrarnos en el camino.

Llegamos en la noche á *La Palomita*, habiendo caminado pues mas de 50 kilómetros en el dia. El dia siguiente nos llevó á *Cobos*, pero no parecia ninguna mensagería nueva, la que nos conducía volvió á fracasar :

la compostura se deshizo, y quedó peor que nunca; las ruedas inclinadas frotaban ya el coche y lo destruian notablemente; seguimos todavía hasta la *Punta del Agua*; pero entonces fué ya imposible continuar el viaje.

La noche habia entrado hacía un rato; ya comenzabamos á acomodar nuestras camas; nos faltaban todavía 20 kilómetros hasta Salta; al fin llegó el otro carruaje, y, á media noche, la corneta del postillon resonaba en las calles de Salta.

Tres dias tuvimos que demorar en esta linda ciudad, con sus hermosos alrededores, sus cordilleras gigantescas, coronadas de nieve y sus simpáticos y hospitalarios habitantes.

El Gobierno de la Provincia nos recibió con grande amabilidad, y puso á mi disposicion una buena suma de datos que debian servir á mi objeto. No menos amables se mostraron muchas personas distinguidas de aquella sociedad, tanto los hijos del país como compatriotas mios.

Uno de estos últimos, Vice-Cónsul Aleman interino, Ziegener, se distinguía por sus atenciones: hoy ya no existe; hace pocos dias nos llegó la triste noticia de su muerte; habia sido asesinado en el Teatro de Salta.

Aprovecho esta ocasion para agradecer, sobre su tumba fresca aún, al amigo infatigable, los buenos servicios prestados.

Nuestra demora en Salta la aproveché en hacer varias escursiones á las montañas vecinas, las que me suministraron un brillante material científico de suma importancia.

Continué el 15 de Setiembre, con mi compañero Bustamante, á caballo el viaje á Jujuy. La primera noche la pasamos en el *Angosto de Arias* y al dia siguiente llegamos á *Avalos*, estancia de mi compañero, donde se hallaban las mulas que nos debian servir para la continuacion del viaje.

El 8 entramos á Jujuy mismo, pero teniamos que esperar allí no menos de 7 dias, antes que hubiesen llegado los animales.

Así tenía bastante ocasion de estudiar el pueblo, sus habitantes y sus costumbres ; como tambien para hacer pequeñas escursiones á los deliciosos alrededores, con el objeto de examinar su geología y fijar puntos trigonométricos para mis futuras operaciones geodésicas.

El 16 de Setiembre, al fin, empezamos el viaje con destino á los manantiales de petróleo, que se encontraban en las partes orientales de la Provincia. Otros dos señores, D. Tomás Alvarado y D. Isaac Pinto se nos habian asociado, varios peones nos acompañaban, y habiéndose formado con los animales de carga y los de repuesto, la respetable tropa de 18 mulas ; salimos favorecidos por un tiempo hermosísimo, con direccion al Gran Chaco.

El camino seguia por la banda izquierda del Rio Grande de Jujuy, al pié del *Cerro de Sapía*, hicimos la primera jornada en el lugar denominado el *Pongo*. El dia siguiente penetramos en la *Quebrada* que forma dicho rio cerca de San Francisco, despues de haberse separado un brazo en direccion al Sud, para reunirse cerca de la *Peña Baya* con el rio de Sianca, cuyos manantiales se hallan en los *Nevados del Castillo*, que penetra en un cañon hondo por la Sierra que se estiende al Este de Salta.

Recien cerca del *Piquete* todos estos rios se reunen otra vez en uno solo, formando el conocido rio de *San Francisco*, que á 30 kilómetros al Sudeste de Oran, se junta, en la Palca de Soria, con el rio Bermejo.

Dos dias demoramos cerca de la *Estancia de la Cañada*, perteneciente á mi compañero Bustamante, y tenia yo que descubrir en la *Palangana*, cerca del *Agua Dulce*, unas nuevas y hermosísimas aguas sulfurosas, cuyo olor ya se sentía de léjos, y que salen de entre formaciones modernas tobacaliza (travertina), que únicamente se levantan del suelo. Este punto, hasta hace poco todavía guarida de gauchos, tigres y antas, se presta evidentemente para un establecimiento de baños, y tendrá, una vez construido el ferro-carril á Jujuy, indudablemente, un brillante porvenir. El dia de la ratificacion del tratado sobre los límites con Chile, D. Isaac Pinto, chileno-argentino, pronunció un brillante discurso en honor del dia en que concluyó una cuestion que mas de una vez parecía romper los vínculos amistosos entre dos repúblicas hermanas.

Con toda ceremonia fueron las aguas de tanto porvenir bautizadas, á la memoria de su descubridor, con el nombre de San Luis.

El 19 continuamos el viaje y llegamos al *Burro Negro*, haciendo noche á la intemperie. En la siguiente mañana casi no podiamos movernos; tanto nos habian comido una infinidad de bichos chicos, especie pequeña de garrapatas llamadas muy impropiamente en estos lugares ladillas. Miles y miles se habian pegado á la piel y entre la ropa, y muchas veces tuvimos todavía que sufrir en la continuacion del viaje á estos parásitos.

Temprano ya arribamos á la hospitalaria casa del señor Araoz, en San Pedro, una de las mas nombradas fábricas de azúcar de la Provincia que ha introducido hermosas maquinarias de Inglaterra y fabrican un producto excelente.

Despues de un almuerzo espléndido nos pusimos en marcha para el primer manantial de petróleo, que tenia que encontrarse cerca del lugar llamado el *Garrapatal.*

Nos perdimos en el camino é hicimos noche cerca de un rancho abandonado, en la costa de un hermoso arroyo.

Al otro dia encontramos en los Ojos de Agua un baqueano que nos llevó al punto buscado.

Al pié de una loma, en la costa de un arroyo, y cerca de un manantial sulfuroso y salado, brota la masa oscura, algo densa, y de olor fuerte, derramándose contínuamente en el arroyo.

Los vecinos habian ya desde tiempo atrás cavado un pozo, para recojer el betun, que suelten emplear para varios objetos.

Llegamos á buen tiempo para salvar á un moribundo que se habia caido en el pozo lleno de materia negra, pero este ser fué solamente un ternero, que tal vez desde algun tiempo se encontraba en su cruel cautiverio.

Fué sacado con lazos, y cubierto en todo el cuerpo con el betun, se alegraba de su nueva libertad, saltando por los bosques y dejando en todas partes sus rastros negros entre las hojas. Uno de los peones tuvo al principio el propósito de encender la pobre bestia, para tener así de la manera mas fácil un asado de *carne con cuero*, broma que naturalmente no se realizó por nuestra humana intervencion.

Teniendo que hacer estudios mas detallados de la localidad, propusimos quedar durante la noche cerca de ella, y buscamos el lugar llamado con razon el *Garrapatal*, porque en pocos puntos he visto mas de estos detestables bichos.

Los habitantes del lugar consistian en un padre y tres hijos, uno mas sonso que el otro, y uno ornado con un coto mas grande que el otro. ¡ Qué lástima, que no tuviéramos al Dr. Bennati — Cagliostro entre nosotros! Mujeres faltaban completamente; el primer caso de este género que me ha ocurrido en este país.

Esta agradable familia se negó con absoluta consecuencia á proporcionarnos carne para satisfacer nuestro hambre.

Un queso fresco puesto sobre un tronco, escitó en el primer momento nuestro apetito, pero este último desapareció inmediatamente cuando miramos el delicado esterior de los Sres. Miranda — así se llamaban los dueños — ya casi sentimos de no haber seguido el consejo del peon respecto á la inflamacion del ternero.

Este buen consejo fué caro, pero un ruido agradable tocó repentinamente á nuestros oidos; fué la voz suave de un cabrito, que andaba cerca de la casa. Estando en la conviccion de que el pobre animalito no tenia relacion directa con los apacibles habitantes del rancho, lo agarramos, no obstante la intervencion enérgica de los cuatro *cotóferos;* pronto un asado jugoso satisfacia nuestros hambrientos estómagos.

La noche era muy fria; mis compañeros habian dejado sus camas en los *Ojos de Agua*, y sufriendo por consiguiente mucho; el único que tenia abrigo fuí yo, porque no uso nunca las conocidas camas de campo, sinó mi montura, provistas de buenas cubiertas, me sirve como lecho y no me falta en ninguna ocasion.

El lugar se halla ya en medio de las terribles y casi inaccesibles quebradas que bajan de la Cordillera de Tilcara y Zenta; del Garrapatal ya no hay camino para seguir con mulas adentro de la Sierra; solamente á pié seria posible. Un hijo de Miranda dijo que mas adentro se encontraba el infierno. Lo mas admirable en estos lugares son las magníficas selvas vírgenes, cuyos árboles cubiertos de innumerables plantas parásitas se levantan á una altura tremenda y forman inmensas enredaderas entrelazadas, de una espesura impenetrable.

En el camino que seguimos al otro dia al Rio Negro, debíamos abrirnos paso con el hacha, y no alcanzando ninguna habitacion, tuvimos que hacer noche en medio del Monte cerca del arroyo del Cardon.

El 23 tocamos otra vez el camino grande y marchamos hasta Buena Vista, cerca de la Reduccion. El 24 pasamos Ledesma, propiedad de los señores Ovejero, que tienen tambien una fábrica de azúcar con excelentes maquinarias inglesas.

Los cañaverales se riegan con el agua del rio de Ledesma, que se precipita de las alturas de Tarraxi, Oclayas y de la Candelaria, al Este de Tumbaya.

En la noche recibimos un alojamiento magnífico en San Lorenzo, otra célebre fábrica de azúcar perteneciente á la familia de Villar y dediqué tres dias á un estudio de sus cercanias, principalmente de los alrededores del magestuoso Cerro de Galilegua, á cuyo pié occidental se halla el célebre Valle Grande, cuyos habitantes, en tiempo de las lluvias, son encerrados de todas partes por cerros inaccesibles, sin poder salir de sus quebradas, formando los lechos de los rios, que componen el caudaloso torrente de Ledesma y que bajan de las gigantescas Cordilleras del Quirusilar, Yala, Cimarrona, Caspala y Zenta, la única entrada á estos lugares. Todos estos parajes muestran tambien vestigios de petróleo; los montes son maravillosos, la fertilidad del suelo, que produce aquí tambien un café excelente, como plátanos, bananos, etc., es extraordinaria. Aquí se hallará el verdadero jardin de la República, cuando las comunicaciones sean mas fáciles por la construccion de una vía férrea.

Lo que llamó en estos parajes principalmente mi atencion, fueron las costumbres de los indios que sirven como trabajadores en las fábricas de azúcar y sus plantíos. Antes se usaban muchos Matacos, pero ahora casi únicamente los Chiriguanos, cuyo país se halla en los territorios orientales de Bolivia.

Los Matacos y Chiriguanos son dos tribus tan distintas como el dia y la noche. Los primeros perezosos, lerdos, súcios, malignos, poco dóciles, casi desnudos, de figuras feas, viviendo en miserables ramadas; los Chiriguanos vivos, muy limpios, benévolos, inteligentes, de figura hermosa, con habitaciones sólidas. Los primeros, nómades y viviendo solamente del robo y de la caza; los Chiriguanos en su país son agricultores y ganaderos. Los primeros, sin religion y sin industria ninguna; los Chiriguanos con costumbres religiosas, hábiles en la fabricacion de tejidos, objetos de arte, etc. La diferencia entre las dos tribus se carecteriza mas claramente por el aspecto de las mujeres. No existe cosa mas repugnante que una mujer Mataca, súcia al esceso, con pelo revuelto, lleno de piojos, vestida con trapos, flaca, con ojos sumidos, mejillas ennegrecidas, su color muy oscuro; la cuña Chiriguana siempre bien lavada, con cabello peinado con aseo, vestida con una ropa limpia, cuya forma se puede comparar con una bolsa, abierta en los dos lados y que se fija en el pescuezo y bajo los sobacos con broches, de forma bien proporcionada, muchas veces hermosa, ojos vivos, caras redondas, de color claro, aunque generalmente pintado. Así se distinguen, estos indios, en su mayor parte todavia paganos. Solamente en un sentido se asemejan, y es por su afeccion al aguardiente ú otras bebidas alcohólicas, que consumen con canto y baile, acompañado del sonido de sus instrumentos musicales, guitarra, violin y flauta hasta que se caen al suelo.

Me falta el tiempo para hablar en este lugar mas sobre las costumbres interesantes de estos indios; de la manera como se conchavan en su propio país por agentes especiales, y muchas otras cosas que se relacionan con ellos.

Tengo que seguir mi viaje á los principales manantiales de petróleo, que se hallan á poca distancia de los lugares descriptos. El 28 de Setiembre nos despedimos del hospitalario administrador de San Lorenzo y nos dirijimos á Zora, para cruzar el hondo rio de San Francisco, que desde aquí es navegable. Pero no hubo un paso bueno y tuvimos que volver alguna distancia mas al Sud; nos faltó tambien un buen baqueano — una mula se nos escapó y nos fué necesario hacer noche en la costa del rio. En la mañana del dia siguiente no se encontró aún el animal perdido, pero sí conseguimos un baqueano, y cruzamos con alguna dificultad el rio frente á *Bella Vista*, y despues marchamos unos veinte kilómetros al Sud del lugar denominado *Palo á Pique*. El dia siguiente hicimos una corta jornada hasta el *Saladillo*, cuyo dueño nos esperaba ya para acompañarnos á la *Laguna de la Brea*, punto muy nombrado por sus manantiales de petróleo. Alcanzamos al fin este lugar el 1° de Octubre, habiendo pasado en el camino otros baños termales, que eran tan sulfurosos, que ya á distancia de algunas cuadras se podia tomar el olor del ácido sulfhídrico.

En este punto se podia estudiar de una manera perfecta, el orígen de las aguas calientes, es decir en relacion directa con la descomposicion de la pirita de hierro.

El agua, que salia de un manantial agrio hasta el esceso por su contenido de ácido sulfúrico y alcaparrosa, y de una temperatura de 75° C., llevaba todavía pedazos chicos de pirita inalterada. Sobre su superficie se segregaba mucho azufre, en forma de espuma, y las aguas se propagaban en una laguna caliente y humeante.

Un poquito mas arriba de un cerro se encontró otro manantial caliente, pero de temperatura menor y de un gusto completamente puro. Indudablemente estas aguas se calientan en el interior de la tierra por las aguas hirvientes de abajo, separadas de ella por una capa impermeable. Donde el agua salia en este segundo punto, reinaba un calor de 40 grados; la atmósfera se llenaba de vapores, y muchas plantas tropicales crecieron sobre el suelo caliente; era un punto natural donde se podia cultivar las plantas tropicales mas escasas y preciosas sin ningun trabajo.

La *Laguna de la Brea* dista de estas aguas calientes solamente 23 kilómetros.

Fué ya de noche cuando llegamos á ella, estabamos al cabo de nuestro fin principal y algo cansados por el calor del dia, levantamos nuestra carpa á su borde.

Tres dias quedé allá, para recojer en varios tarros una gran cantidad de petróleo que brotaba en la márgen de la laguna salada; saqué un plano de ella, que dió como resultado cerca de 22 cuadras; estudié los alrededores por su carácter geológico y he confirmado por completo mis opiniones ya desarrolladas mas adelante.

La vuelta á Jujuy fué mas rápida aún, pues se efectuó por un terreno hasta ahora desconocido en la geografia.

El 4 de Octubre salimos y llegamos al *Rodeo del quebracho*, cerca de la *Hoyada*. No teniendo baqueano, nos perdimos en un monte inmenso; en la mañana encontramos el camino y entramos en la sierra del *Maiz Gordo*, caminando por las *Abispas*, la *Hedionda* hasta el *Sauzal*.

El 6 estudié las cercanías vecinas, y resultó que todas pertenecian á la misma formacion petrolífera, que ésta debia propagarse todavía al Gran Chaco, quien sabe hasta qué estension.

Dormimos en el lugar *Pié de la cuesta* y subimos el 7 la sierra de *Santa Bárbara*, que es la continuacion de la sierra de *Esteco*, que mas al Norte se llama sierra de la *Lumbrera* y tiene su punto de culminacion en el Cachipunco (3000 metros), donde se divide en dos ramas, separadas por el rio de Santa Rita. Los dias siguientes los dediqué al estudio de estas sierras y encontré cerca del *Simbolar* los hermosos restos de pescados é insectos, que ya he mencionado anteriormente.

El 11 llegamos al pié occidental de la sierra, al lugar denominado *Santa Clara*, en la costa del rio de San Francisco; el 12 estuvimos otra vez en el *Barro Negro*; el 13 paramos en la *Pampita*, cerca de la *Cañada*; el 14 en *Avalos* y el 15 llegué á Jujuy, contento de los excelentes resultados obtenidos en mi viaje.

Aquí arreglé los preparativos para otro viaje, que debia llevarme á otros puntos casi desconocidos de la República, á aquel monte plateado, llamado la *Puna*, que colinda directamente con Bolivia.

La descripcion de estos parajes, sumamente interesantes, me reservo para otra disertacion, agradeciendo á mis auditores por la paciencia con que hoy han escuchado mis palabras.

II

Señores:

En mi último discurso en este lugar os he dado cuenta de la escursion que hice en el año pasado á los manantiales de petróleo de la provincia de Jujuy, y concluí con mi regreso á la capital de aquella.

Hoy os llevaré á una parte del país que hasta hora es una de las mas desconocidas, á aquella alta planicie que colinda con Bolivia y es designada por la *Puna*, palabra quichua que quiere decir desiertos ó altos, y que se ha trasferido tambien á aquel malestar que se sufre en las grandes alturas, y que tambien se llama *sorrocho*.

Echando una mirada sobre los mapas antiguos de estas regiones, se veía un gran claro blanco, redondo, con unos pocos lugares y dos grandes lagunas, cercadas de cumbres altas, formando su centro una llanura grande.

Mi conocimiento del carácter general de las Cordilleras me habia de antemano persuadido de que aquel cuadro topográfico debia estar completamente erróneo y no se asemejaba en nada á la verdadera topografía de dichos lugares. Un estudio detallado que hasta hoy no se habia practicado en aquellas regiones, era por consiguiente una gran necesidad, y teniendo la ocasion de visitar esta *tierra incógnita* no la queria perder.

Despues de los preparativos necesarios para esta escursion, y adquiridos buenos peones, mulas, etc., que siempre requieren un cierto tiempo, podia salir de Jujuy el 27 de Octubre, acompañado de los mismos señores Bustamante y Pinto, que fueron mis compañeros en la primera escursion.

El camino nos llevaba primeramente por aquella planicie, que se estiende al Oeste de dicha ciudad y se llama la *Tablada*, punto que en ciertas estaciones del año ofrece un aspecto muy interesante por las grandes férias que aquí suelen tener lugar, donde grandes tropas de hacienda, principalmente de mulas, se reunen y atraen una multitud de compradores y vendedores de los lugares mas remotos.

Tambien en las demás partes del año siempre se observa frecuentes viajeros con tropas paradas en esta llanura, aquí empieza el gran camino á Bolivia por la quebrada de Humahuaca, camino ya muy transitado en tiempo de los Incas y por donde los Peruanos entraron en los distritos argentinos para sus conquistas.

Actualmente, por la ocupacion chilena de las provincias bolivianas situadas en el Pacífico, este camino es sumamente frecuentado. Miles de mulas y muchísimos carros cargados viajan contínuamente á Bolivia ó vienen de allá.

Un sin número de cajones de todos tamaños, barriles, hasta pianos, se llevan á la república vecina, proveyéndola con lo necesario, principalmente á las empresas mineras, entre las que descollan las de Huanchaca, cuyas riquezas son verdaderamente asombrosas, y cuyos metales, ya fundidos, ya en bruto, se llevan por el mismo camino hasta Tucuman, donde el ferro-carril los recibe para llevarlos al Atlántico. Así vienen y salen las tropas como en camino de hormigas y dan una vida extraordinaria á estos parajes lejanos.

Este camino, que está bajo el cuidado del Gobierno Nacional, sigue primeramente en la banda del Sud del Rio Grande de Jujuy en direccion al poniente, hasta la junta del Rio de Reyes, donde empieza á tomar su rumbo al Norte. Varios son los rios que se deben pasar, como el de San Pablo, de Yala, de Lozano, de Leon, etc.

Todos se precipitan del hermoso nevado del Chañi, que se eleva á una altura de casi 6000 metros, y atras de aquel se estienden las hermosas salinas, de que hablaré en seguida mas detalladamente. — El camino queda siempre en la banda derecha del Rio de Jujuy, y empieza á entrar á la quebrada en el lugar llamado el *Volcan*.

Como este nombre se repite muchas veces en la geografía argentina, tengo que esplicar su significado en el interior del país. En primera línea hay que advertir que no tiene nada que hacer con erupciones igneas, que salen de la tierra, y que son conocidas en todos los idiomas bajo aquella palabra.

Allí se llaman volcanes aquellas grandes masas de arena y rodados que de tiempo en tiempo acompañan las caudalosas crecientes de los rios en los parajes montañosos y se depositan en los planos de la quebrada, á veces en moles enormes, no solamente interrumpiendo los caminos, sinó á veces tambien, principalmente cuando son acompañados de un derrumbe, llenan el valle con una capa de un espesor á veces colosal, enterrando selvas, casas, por fin todo lo que encuentran.

Este fenómeno se observa con mas frecuencia en aquellos lugares que se distinguen por la mucha estension de conglomerados colorados, antiguos residuos de la accion destructora del agua, que se han depositado en los puntos bajos y aparecen ahora como barrancas inmensas de grava. Minando el agua estas materias por debajo, al fin tienen que caerse y la creciente arrastra entonces las masas para depositarlas de nuevo en otros puntos.

El *Volcan*, que hemos pasado en nuestro viaje, es un ejemplo excelente de tan nueva formacion geológica, y la cantidad de materia suelta que se ha depositado en la boca de la quebrada de Humahuaca y sobre la cual el camino se eleva á una altura de unos centenares de metros, es verdaderamente asombrosa.

Tambien ya el carácter general de la naturaleza se cambia, al entrar en la Quebrada.

Los árboles, que en el Valle abajo nos han encantado por su belleza y multitud, desaparecen; á los dos lados del camino, que casi siempre va en el lecho del rio, se levantan unos cerros elevadísimos, y mas que escasas son las cuestitas que suben perpendicularmente á las cumbres, apareciendo como pequeñas cintas caracoleadas que al fin se pierden en las nubes y solamente se pueden trepar á pié.

Pero esto último no es un sério obstáculo al habitante de estos parajes.

Ya nos encontramos entre los indios indígenas que pueblan los territorios que describimos, los que, aunque convertidos al cristianismo, han conservado sus antiguas costumbres hasta el idioma, si bien la mayor parte habla tambien el español.

Nos hallamos entre los descendientes de los antiguos Quichuas conocidos en las partes bajas del país por la denominacion de *Coyas*, y acerca de cuyas costumbres tendremos, durante mi disertacion, ocasion de informarnos mas estensamente. Aquí mencionaré una de sus particularidades mas características, que debe llamar la atencion de los habitantes de las provincias del Sud, la costumbre de andar á pié.

Nosotros los europeos conocemos esto, y nos sorprende el ver en este país á todo el mundo andar á caballo, aun cuando se trate de un camino de pocas cuadras, y por esto, cuando se fija en esa costumbre, es como un recuerdo de nuestro país, el ver tanta gente andar simplemente á pié.

Desde aquí hasta Córdoba y hasta el litoral vienen esos coyas, que hemos visto muchas veces; esta gente que podemos llamar los gitanos sud-americanos, que inundan las provincias llevando en los *kepis* (bolsas) sus imaginarios remedios (coca y estoraque) y que son mas buscados que los médicos mas afamados. Tomad esta gente y teneis los tipos que pueblan las regiones que estoy describiendo.

Casi la única montura que tienen es el burro, cargado ó sin carga, andando ellos á pié á su lado con una abnegacion estóica.

Estos burros se alimentan en todas partes, son gordos, aunque no necesitan alfalfares para su alimento.

Pero la mula ya tiene sangre mas aristocrática y no se contenta con el pasto de su primo ; en el mes en que yo viajé el pasto era escaso, de manera que tuve que felicitarme cuando en el *Volcan*, donde la noche nos sorprendió, encontré un potrerito de alfalfa recien brotada para dar á mis animales su racion bien merecida.

El dia 28 sigue el viaje; tomando un mate en la casa hospitalaria de los Quintanas, La Guayra, pasando el pueblito de Tumbaya, dejando Purmamarca á un lado; tocamos Santa Rosa, Bella-Vista, Maimará y llegamos á Tilcara donde encontramos un alojamiento algo primitivo en un *tampu* (posada, tambo).

El aspecto de la última parte del valle que recorrimos en este dia, nos demuestra nuevamente aquella formacion en que se hallan los depósitos de petróleo, y que he descrito en mi discurso anterior.

Las pendientes de la quebrada son cubiertas con las mismas calizas, dolomitas; y alternando capas inclinadas de diversos colores, el aspecto de ellas á consecuencia de la erosion, cambia de un modo muy particular, formándose una série de figuras hemiperiféricas, que ya han llamado la atencion de los indíjenas, suponiendo ellos tesoros escondidos en estos puntos.

Tilcará es un lugar que, situado en una altura de 2,400 metros, presenta ya el aspecto peculiar de los pueblitos indios, que mas tarde describiré con mas detalles.

El dia 29 nos lleva en pocas horas á Guacalera, en donde tenia que visitar al señor Eguia, quien es propietario de una mina de plata en las cercanías, la cual me habia propuesto revisar. Además, debia reconocer un depósito de mercurio, que naturalmente llama la atencion del mineralogista. La mina de plata se halla cerca de la cumbre de la cordillera que se eleva en el lado oriental de la Quebrada.

El capataz de la estancia me acompañó y habiendo subido hasta una altura de 3,500 metros nos hallamos en Pampicorral, pero encontramos solamente unas casas sin gente; la noche nos sorprende; pasto habia poco ó nada; la noche es friísima y no teníamos víveres, razon por la cual nos resolvimos caminar una legua mas (en noche oscurísima), en medio de una niebla espesa, hasta encontrar una casita, que nos dió un abrigo mas que modesto.

Cantos y gritos, acompañados del ruido monótono de una caja suenan á nuestros oidos: toda la gente, hombres, mujeres, niños, se hallan en un estado de completa ebriedad.

Un cántaro grande de *aka* ó *chicha* se encuentra en medio de un cuarto pequeño y la orgía que en algo se interrumpió por nuestra llegada, continúa, mientras que nosotros satisfacíamos nuestra hambre con los restos de un puchero que encontramos en una negra olla de barro.

Sin duda conoceis ya esa bebida nacional de aquellos indios, que se hace del maíz, que primeramente se masca (por lo general por una cuadrilla de mujeres viejas que hacen profesion de esto), despues se cuece en unos cántaros grandes (*chauqui* en quichua), se fermenta, y cuando se ha formado una especie de grasa *(akap lloclon)* en la superficie, lo que demuestra que la bebida está bien sazonada *(posoco)*, la toman en cantidades enormes, sin interrupcion, mientras que haya ó hasta que todos los convidados hayan caido al suelo.

Como nosotros tenemos diversas clases de vino, cerveza, etc., así tambien los quichuas saben variar el gusto ó la calidad de su *aka* ó *chicha*.

Cuando tiene color amarillo, lo llaman *kello aka*, cuando es de color bermejo: *chumpi aka;* si de color colorado: *culli aka;* cuando está bien asentada y clara, se llama *chuya aka;* cuando es mal cocida: *hanco aka chauyanusca;* cuando es avinagrada: *pucheu aka*; cuando se ha hecho de maíz no maduro, se llama *viñapuk aka;* cuando es poco fermentada: *upi aka*, etc.

Por lo general cada uno hace la chicha en su casa, pero hay tambien fábricas donde se vende por mayor ó menor; son los *akahuasis*, donde el *akacamayok* hace el servicio de fabricante, vendedor y generalmente tambien de principal consumidor.

Para poder tomar tan enormes cantidades de esta bebida, usan en sus comidas de una cantidad increible de ají, y aun comen este solo, teniendo á mas de su bolsillo de coca uno igual de ají seco.

El viajero que pasa por esos mundos y no hace su cocina propia, tiene que sufrir verdaderamente en el primer tiempo, antes que se haya acostumbrado á este abuso del ají, pero con mas grande sacrificio tiene que aprender á tomar la chicha, porque el rehusarla, á lo menos á la gente baja, seria la mas grande ofensa, *et il est nécessaire de hurler avec les loups.*

La noche que pasé en Pampicorral fué terrible, los gritos ó cantos monótonos de los indios, la música todavía mas monótona de la caja primitiva de la bandurria (especie de guitarra chica hecha de la cáscara de un quirquincho); no me permitian lograr el sueño. Por una imprudencia, en la suposicion de encontrar una casa con cama, que se me habia anunciado; no habia llevado cubiertas para dormir á la intemperie.

Tenia que quedarme á causa del frio y de la niebla, en la casita, y, aunque acostumbrado á las molestias de inquilinos nocturnos, tuve que pasar por un martirio indescriptible, por la enorme cantidad de vinchucas, como parece que solo existen en estas alturas.

No hay en los territorios de la puna ni pulgas, ni chinches, ni ladillas (recuerdo de lo que he hablado en mi discurso anterior sobre estos bichos), pero la multitud de vinchucas es inesplicable. ¿Qué hacer? Esperar el alba, ensillar los animales, que no habian encontrado ni una hoja de pasto, y marchar deleitándome antes en una hermosa salida del sol, estando los bajos cubiertos de densas nieblas y arriba un cielo de color hermoso azul. En todas las faldas y pendientes de los cerros vecinos se veian tropillas de vicuñas y guanacos, tan mansos, que no disparan aun cuando se les aproxime á distancia de media cuadra á tirarles con el revólver; nos miran con ojos inocentes: aquí estos lindos y veloces animales no conocen todavía la persecucion del tirano que se llama hombre blanco; ellos conocen solamente sus indios, que no le hacen daño. ¡Qué distinto de los distritos de las cordilleras de la Rioja y de Catamarca, donde la preciosa vicuña ya casi se ha extinguido por la imprudencia y codicia de los cazadores!

Mas de cien vicuñas se podia contar á la vez; para conseguir carne para el dia, una tenia que ser sacrificada; cae al tiro, y las demás, asustadas en el primer momento, disparan, pero luego se paran otra vez á corta distancia y miran con curiosidad verdaderamente trájica como su hermana es muerta y llevada en las ancas.

Llegamos á Mudana, donde se halla la mina de plata, arriba de una loma: el capataz prepara un asado jugoso mientras que yo estudio la mina, que merecia la pena de ser trabajada regularmente, lo que no se ha hecho hasta hoy; tengo bastante tiempo tambien para recoger una gran cantidad de fósiles de las formaciones primordiales que componen estas serranías; pero como sobre estos datos geológicos ya me he espresado en un informe sobre este viaje, presentado al señor Ministro del Interior, y el cual me avisan se publicará en estos dias, no voy á entrar aquí en mas detalles.

Subimos todavía la cuchilla de la Sierra en la abra de Simarona, de una altura de 3,700 metros; pero mi esperanza de mirar de aquí el valle de Ledesma, San Lorenzo, con su hermoso cerro de Calilegua, quedó frustrada, porque las nieblas ya se han levantado otra vez y nos envuelven pocos momentos despues con su velo frio y húmedo.

Esperamos unas horas mas en la cumbre inhospitalaria, para ver si no aclararia el dia; pero no, sucedió lo que le sucede á todo *gringo* que se atreve á subir puntos altos: *el cerro se enoja, y lo ha de desconocer.*

Esta antigua fábula, sin duda de orígen indio, se encuentra en todo el país, y poca gente hay que se anima á acompañar á un extranjero á subir un cerro alto.

« Este cerro, señor, no se sube, se va á enojar y lo ha de desconocer » — así dicen cuando se quiere subir el Champaquí, el Ambato, el Aconquija, el Famatina, el Chañi, el nevado de Castillo, el Acay, etc., etc.

¿Qué otro remedio queda al intrépido naturalista que subirle él solo? Pero tambien en caso de haber realizado su propósito con buen ó mal éxito, tiene á veces que esponerse á consecuencias inesperadas, como sucedió á un compatriota mio en Jujuy, profesor del Colegio Nacional, que tambien fué amenazado antes de subir al Nevado de aquella provincia, con el castigo del cerro.

No obstante lo subió; pero durante su ascencion aconteció un terremoto, que quebró las ollas de chicha en el rancho donde habia dejado su equipaje — y vuelto él le obligaron á la fuerza á pagar el daño, que habia provocado por su imprudencia — el cerro se habia enojado.

En este caso hubo naturalmente una coincidencia casual, pero en general la fábula tiene su cierto derecho.

Pocas veces sucede que un cerro alto quede limpio de nubes. Mirando de los Altos de Córdoba el punto culminante de la Sierra, el Champaquí, se cuentan los dias en que él está claramente visible. Además, las nieblas suben á veces con tanta rapidez, que cuando antes de la ascencion se espera el mejor tiempo, ya se han formado los elementos de la nube; y este capricho de la naturaleza frustra los propósitos y engaña al trepador entusiasta, como puede engañar á los observadores del pasaje de Venus, aunque vengan de muy léjos con los preparativos los mas sútiles y con los propósitos los mas nobles y puros. Tal vez un *tríduo* seria el único remedio para llegar á tales objetos sin contratiempo.

Pero, señores, no nos estraviemos. Aunque nublado, el sol desciende y no obstante que el regreso hasta Guacalera sea hoy imposible, haremos todavía lo posible para llegar á un punto donde haya alfalfa para las mulas; mi compañero indica para esto la Quebrada de Alonso.

Llegamos allí. Es un guaico hondísimo del cual se precipita un arroyo al rio de Jujuy, pero no tiene salida ni para un hombre á mula, ni para un hombre á pié.

No obstante, hay unos potreritos con alfalfa y una casa con gente á lo menos lo indica así un perro.

Pero este último no quiere decir mucho en estas alturas. La poblacion del mundo en que nos movemos ahora, es muy desconfiada con cualquier clase de pasajeros, de manera que, tan luego que llegan á percibirse de la llegada de viajeros, todos disparan y se ocultan entre los escondrijos adyacentes ; dejan las puertas abiertas, pues no hay nada adentro que valga la pena de robárselo, dejan todo espuesto hasta la abuela vieja, sorda, muda, ciega y renga.

Y de esta manera no encontramos al primer golpe de vista nada de humano en la casa; revisamos todos los cuartos, nada se vé; bajamos nuestras monturas y las echamos sobre un bulto de trapos en un rincon, pero ¡qué milagro! el bulto se mueve y alguien se halla escondido bajo de él, era la pobre longeva que únicamente con los brazos alzados invoca nuestra misericordia.

No nos puede ver, no nos oye, no habla, no puede levantarse. ¿Qué haremos nosotros en esta soledad con este único ser en que corren todavía unos átomos de sangre humana? — «Déjela» dijo mi compañero, «la conozco no nos sirve, y nosotros no servimos tampoco á ella» — nos retiramos al potrerito de alfalfa, maneamos nuestras mulas, hacemos un fuego de queñoa, la misma planta que en la sierra de Córdoba se llama tabaquillo, única leña en estas alturas; asamos un costillar de la vicuña, hablamos algo sobre la vanidad del mundo y sin darnos las buenas noches, nos dormimos sobre nuestras monturas, soñando con los antiguos Incas, de que tal vez desciende la vieja abuela. El sol nos despierta y mirando cerca de nosotros vemos á la anciana, que aunque ciega, busca los huesos que dejáramos por la noche, y haciéndolos pasar por la boca, aprovecha los restos de carne ó de tendones que se adhieren todavía á ellos.

¡Pobrecita!

Nos vamos, ¿qué hacer con ella? llegamos otra vez á Guacalera, donde hago encajonar todos los tesoros mineralógicos recojidos, y los mando al depósito general en Jujuy.

Se buscan las mulas, pero falta un macho, se le busca todo el dia, no aparece.

En tales viajes *times* es mas que *money*; pero tengo que quedar una noche aun para alquilar al otro dia otra bestia y acompañados del dueño de casa seguimos la ruta grande para llegar á la mina de mercurio, que debe hallarse á su costado.

Tal vez seria aquí un momento propio para hablar algo sobre las innumerables minas de mercurio, de que en mis largos viajes me han avisado; como de las muestras sacadas que se han mandado á las Exposiciones, como las de Filadelfia, Paris, etc., y que al fin resultó lo mismo, como con ciertas muestras de carbon de piedra que no contenian ni un milésimo por ciento de lo supuesto.

Pero esto seria cuento sin fin y basta que en la revision de la nueva mina se documentó otra vez, que los metales de la veta supuesta, y las cuales se habian considerado por cinabrio, se reducian á arenizca roja muy comun en estos parajes (Campo Colorado se llama el lugar en cuestion), y que el mercurio que brotaba de una ciénaga, probablemente provenia de una carga de azogue que los antiguos arrieros de siglos pasados llevarian á Potosí y cuya carga quizá se perderia en el pantano con peones y bestias.

Señores, el dia que contamos es el primero de Noviembre; es dia de fiesta y es preciso apurarnos para llegar temprano á Humahuaca, para no encontrar allá toda la gente, ya á consecuencia del consumo de la chicha, con todos los Santos á la cabeza; apuremonos entonces y lleguemos tan pronto que sea posible á Humahuaca, que se llama el primer pueblo de la República Argentina, es decir, viniendo de Bolivia.

Estamos en el lugar célebre, donde los antiguos indios de Humahuaca han dejado sus rastros, en el Pucará: y donde mas tarde se estableció la mision de Santa Bárbara.

Es dia de fiesta, ó mejor dicho ya se inclina á la hora de la oracion.

Las campanas de la linda iglesia haciendo oir su tañido solemne, que retumba de éco en éco entre los grandiosos cerros que la circundan, mueven el corazon y le llevan á esferas mas altas; las estrellas empiezan á brillar; el cerro de Zenta, formado de las calizas medio coloradas, refleja sobre sus grandiosas peñas, que alcanzan una altura de 5,000 metros sobre el nivel del mar, mágicamente la luz del sol en su ocaso ; tranquilamente se estienden las chacras de papas, habas, garbanzos, los potreros de alfalfa, de cebada, animados por millares de tucos; nuestra alma aspira una calma sagrada; entramos en el pueblo, con sus calles angostas, sus casas bajas, encontramos todos los zaguanes, las calles, la plaza llena de gente ébria, todos el vaso con chicha en la mano, gritando, cantando, bailando, la solemnidad de un dia de fiesta acaba de hacer sobre nosotros su impresion; vamos al tambo, nos acostamos y meneamos la cabeza sobre las anomalías del mundo.

Esto se llama dia de fiesta, el dia de Todos los Santos.

Al dia siguiente continuamos nuestro viaje; seguimos hasta Antumpa, donde se apartan dos caminos para Bolivia; uno que pasa por la Abra de la Cortadera, y el otro por las Tres Cruces y Abra-pampa. Recien en los Cangrejillos, al Sud de Quiaca se reunen otra vez estos dos caminos.

El que actualmente se usa y el que nosotros seguimos, es el segundo. Toma primeramente un rumbo occidental; pasa por Azulpampa, y se dirige cerca de la Esquina Blanca al Nor-Oeste ; llegamos á Tejada, en cuyas cercanías la formacion petrolífera se halla otra vez desarrollada; nos hallamos en la Abra de las Tres Cruces, y se nos ofrece uno de los mas lindos panoramas del país.

Tenemos ante nuestros ojos aquella grande meseta de la Puna, cuya altura media puede calcularse en 3,000 hasta 3,500 metros sobre el nivel del mar.

La vista al Sud, donde se estienden las grandes Salinas, queda cerrada por la Sierra del Aguilar ; al Sud-Oeste se levantan los Cerros de Incaguasi y Casabindo ; al poniente aparecen en horizonte los magestuosos Cerros del Rosario, de las Granadas, etc., y se levantan sobre la Sierra de Cabalonga, que se continúa á la Rinconada y Santa Catalina.

Pero otra serranía, aunque mas baja, se aparta del Cerro de Casabindo, vá por Cochinaca, Escaya á Quiaca y divide la parte setentrional de la altiplanicie en dos partes.

Toda la altiplanicie es distinta de la que los mapas nos indicaron; con gran placer observamos de este punto alto tan hermoso panorama, hasta que al lado de nosotros, otro fenómeno llama nuestra atencion.

Es un alto monton de piedras. Los peones le aumentan con una nueva piedra, sacan de sus bocas los *acullicos* ó pelotas de coca mascada, y las echan sobre las piedras amontonadas.

Vemos aquí una *apachita;* se encuentran en todas las abras de estas regiones; las cuales eran consagradas al *Pachacamak* (creador del mundo), el Dios mas grande de los antiguos Quichuas. Aun siendo hoy cristianos, ningun indio pasa tal *apachicta* sin seguir la costumbre indicada, que representa un sacrificio, dando las gracias á Dios por haber llevado felizmente á este punto al viajero y haberle dado las fuerzas para llevar sus cargas (*apachi,* hacer llevar).

En otros puntos, se halla otra costumbre parecida ; es la siguiente: amontonar piedras para probar si la mujer ha quedado fiel á su marido durante el tiempo del viaje.

Cuando el montoncito se halla destruido al regreso, es una prueba de la infidelidad de aquella.

Lo mas interesante es la costumbre de estos indios, cuando quieren inaugurar una nueva mina.

En varios puntos he sido testigo de estas ceremonias y aprovecho la ocasion para referir en este lugar mis observaciones.

Se pone primeramente una piedra de cuarzo blanco al lado del punto, donde se deben empezar los trabajos de la mina, y se fija en aquella una crucecita. Despues, todos los mineros principian á mascar coca inclinándose y haciendo la señal de la cruz, cada uno echa un *acullico* sobre la piedra. Despues pasa una copa con chicha ó aguardiente; cada uno echa una cantidad de la bebida sobre la piedra, persignándose é inclinándose nuevamente. En seguida se mojan todas las herramientas con el licor, siempre con señales de cruz; y mientras tanto siguen bebiendo y mascando coca hasta que toda la cantidad de bebida y coca está consumida, lo que generalmente se concluye con una total ebriedad de los religiosos mineros, que al fin quedan acostados al rededor de su *Pachacamak*, con cuyo nombre bautizan la piedra blanca con la crucesita. Ella queda en este punto y nadie se atreverá á tocar ó á remover este santuario, que se construyó para conciliar las buenas gracias del espíritu de la tierra y pedirle haga hallar muchas riquezas en la mina.

Lo particular en todas estas costumbres es el uso de coca mascada, pero hay todavia muchas otras. Por ejemplo, sirven los *acullicos* como especie de vara adivinatoria para adivinar donde se halla una cosa perdida, como la coca sirve contra muchas enfermedades, todavia mas se usa el *acullico* como remedio mágico, etc.

Pero dejemos la descripcion de todos estos detalles; el sol se pone ya; tenemos que llegar á una aguada, despues de haber sufrido terrible seca durante el dia; de léjos se ven unos ranchos; nos dirijimos al mas cercano, y nos hallamos al fin en la costa del Rio de Abra-pampa, en el lugar denominado Pasaje ó Miraflores. Se halla allí un solo indio, los demás habitantes de la casa han disparado, pedimos carne: *no hay*, se nos contesta; pedimos leña: *no hay;* pedimos agua: *no hay;* pedimos sal: *no hay;* pedimos una olla: *no hay;* pedimos papas: *no hay;* pedimos habas: *no hay*. Al fin pedimos se nos venda una oveja: *no hay;* pero allí está la majada, por nada quiere vendérsenos algo. Entonces interviene uno de los peones, que es baqueano en estas regiones. Sin decir nada, se acerca á la majada; sin tener en cuenta los gritos del indio y la intervencion de las mujeres, que en un instante se hallan al rededor de él, toma su machete y degüella al pobre animal. Una barahunda tremenda se levanta; se llama al juez; el juez viene; pero el peon ya nos ha dicho: «Déles veinte reales»; no los quieren aceptar, el juez crée que es poco, pero el peon insiste en que la oveja no vale mas, se ofrece al juez, al patron, á la gente en general un trago de caña, que aceptan con gusto, la situacion se calma; mientras tanto el cuero de la oveja se ha sacado; piden aquellos que se les venda, pero esto no se efectúa porque se necesita en el viaje para ponerlo en los aparejos, pero se regalan á los indios las tripas; un nuevo trago los reconcilia completamente; se les pide sal, aquí tiene; se les pide una olla, aquí tiene; al fin hay papas, habas, hay todo lo que pedimos, y el patron se conchava por un cuatro para vigilar durante la noche las mulas, que pastean al rededor de la casa. Las mujeres ya se hallan en casa; vienen los vecinos; se empieza á tocar la caja; el baile principia; de una casa vecina se trae chicha; el dia se concluye; todo se halla en la mejor armonía.

Señores: Recien hemos pasado ocho dias en el viaje; que duró mas de un mes hasta volver á Jujuy. Mucho tengo que contar todavia de estos interesantes parajes; pero el discurso se prolongaria bastante, y creo que será mejor tratar del resto del viaje en un tercer discurso, que prometo para otra ocasion.

He dicho.

III

Señores:

Como recordarán Vds., habíamos llegado el 5 de Noviembre á Miraflores, y nos encontrábamos en la costa de un rio, que nace en las alturas de los Cangrejos, transcurre, aunque con poca agua por lo general, por un valle de un ancho de 10 hasta 20 kilómetros, recibiendo de los lados los torrentes generalmente secos que se precipitan de las cercanías adyacentes.

Al Sud-este del valle se estrecha entre las dos Sierras de Casabindo y del Aguilar, para ensancharse otra vez mas al Sud en una planicie de casi 100 kilómetros de largo y de 25 hasta 50 kilómetros de ancho.

El rio de Miraflores se pierde en la gran laguna de Huayatayok, que en el invierno generalmente está seca, pero en tiempo de lluvias forma un lago de cerca de 500 kilómetros cuadrados.

Al Sud de esta laguna, siempre en la alta planicie, se hallan las célebres salinas, de las cuales tengo que hablar mas tarde detalladamente.

La altura media de esta gran planicie es de 3,500 metros sobre el mar; la mayor parte del terreno es incultivado — y solamente en las quebradas de las montañas vecinas, donde hay unos ojos de agua permanentes, y en el borde del rio hay habitaciones y pasto para mulas.

De vacas hay gran escasez, mucho mas abundantes son las cabras y ovejas, que forman casi el único alimento animal de los puneños.

La clase de oveja que se cria aquí, se distingue algo de aquella que hemos visto en los bajos.

Son mas largas y mas angostas; su lana poco fina; por lo general no son muy gordas, y carecen mucho del aspecto gracioso de sus parientes.

Pero lo que nos reconcilia con sus formas menos bellas, y lo que el europeo admira con gran sorpresa, son las poéticas pastoras que cuidan las majadas.

Sin duda sabeis que rol notable juegan en la poesía europea las pastoras y muchachos pastores desde los tiempos mas antiguos.

Ya Teócrito nos canta en sus *eidullia* la vida idílica de los pastores; el amor y la muerte de *Dafnis* (considerado como el inventor de la poesía *bucólica*), y esto daba la idea principal á sus hermosos poemas.

Virgilio alcanzó su primera reputacion como poeta por su *bucólica.*

Y cuando seguimos los poetas de todas las naciones hasta nuestro tiempo, siempre encontramos la vida pastoril como un tema preferido de sus cantos — los encantos de la vida primitiva.

¿No es natural que la palabra pastor ó pastora llene nuestra fantasía con los cuadros mas poéticos?

¿Y qué encontramos en las provincias donde vivimos?

Las vacas pastan solas en sus campos vastos, y el gaucho campesino que con su lazo recorre las sierras y llanuras, es justamente lo contrario del pastor idílico, que conocemos en la poesía.

¿Y las majadas?

Allá se acostumbra á un perrito todavia ciego, por la leche que le dan como único alimento, á cuidar mas tarde su tropilla.

El europeo que viaje por primera vez por nuestros parajes, queda tristemente impresionado por la falta de la vida pastoril idílica, con que su fantasía está llena.

¡Cómo sorprende entonces repentinamente, en las provincias que describimos, ver al lado de la majada caminar la pastorcilla robusta, en su mano la lana y el huso, hilando con su habilidad admirable, corriendo atrás de sus cabras y ovejas, entre las cuales tiene sus favoritas, cuyas orejas son adornadas con cintas abigarradas, ó sentada sobre una peña alta, cantando en la soledad sus melancólicas melodías!

Fuera de las ovejas y cabras, se crian con preferencia las llamas, que no sirven solamente para el alimento, sinó principalmente como animales de carga, aunque no pueden llevar mas de 4 á 6 arrobas.

El aspecto de la tropilla de estos lindos animales, cuyas orejas tambien generalmente son adornadas con cintas coloradas ó azules, es hermosísimo, y cualquiera que haya leido el Robinson Crusoé, debe recordar al pobre solitario, quien vivia en su isla rodeado únicamente de su loro y de su majada de llamas.

Llegamos despues de una corta jornada á Cochinoca, pueblito de indios, construido completamente al estilo de los antiguos quíchuas, en medio de una quebrada, sobre un terreno el mas desigual; las casas chicas, pero de paredes muy sólidas, todas irregularmente distribuidas, con calles que en partes son meras cuestas.

Otra vez uno recuerda á las villas de las montañas europeas, tanto mas, cuando las campanas de la iglesia empiezan su solemne sonido.

Los distritos de Cochinoca y Casabindo formaron anteriormente una de las célebres encomiendas, y fueron considerados por el Sr. Campero, Marqués del Valle de Tojo, como mayorazgo. Por fallo de la Suprema Corte se acabó á favor de los indios la célebre cuestion, que jugó un gran papel en la política jujeña é hizo correr, mas de una vez, mucha sangre.

¡Pero qué habitantes! Collas, collas no mas, con escepcion de tres ó cuatro hombres, entre los cuales el dueño de la casa en que nos alojamos y el cura Lavagne.

Este último, italiano, vino á saludarnos, y con sorpresa encuentro en él una persona que debia llamar verdaderamente mi atencion.

Encuentro en su casa un completo observatorio meteorológico, lleno de instrumentos; encuentro una biblioteca de los mejores y mas modernos libros de zoología, botánica y geología, como Clauss, Sachs, Credner; encuentro una coleccion hermosa de antigüedades, que ha coleccionado en estas alturas.

En ningun punto de todo el viaje he gozado una conversacion tan agradable como con este caballero.

Desgraciadamente no le fué concedido seguir mas sus importantes estudios en estos puntos interesantísimos; dentro de unos meses debia trasladar su domicilio á Matará en la provincia de Santiago del Estero.

Talvez tendremos un dia una descripcion de los resultados de las muchas observaciones que ha hecho, no solamente sobre la naturaleza de estos parajes sinó tambien sobre la poblacion, que vive allá, y que excede todavía en todos los defectos que caracterizan á los puneños.

Un ejemplo:

Para comparar los instrumentos barométricos, habia observado con el hipsómetro la temperatura del agua hirviente.

Un *colla* miraba con sorpresa la lámpara de aguardiente que usaba, y se fijó en la botella, en que conservé el alcohol rectificado.

A la mañana siguiente encuentro á aquel hombre delante de mi puerta, inmóvil y roncando; y al lado de él aquella botella cuyo terrible contenido habia apurado durante la noche.

A medio dia ya le ví de nuevo en una pulpería tomando chicha con ají y mascando coca.

Empleé los dias 5 y 6 de Noviembre para una escursion á Rachaite, cerca del Cerro de Casabindo, para estudiar una mina de galena y blenda, que se halla en medio de un vasto terreno traquítico.

El 7 nos pusimos en marcha á la Rinconada, pero habiendo pasado la Quebrada de Quieta, donde otra vez se observan traquitas entre pizarras cámbricas, alcanzamos solamente el Pan de Azúcar, una de las pocas poblaciones cerca de unas lomas ásperas traquíticas en medio de un nuevo valle ancho, que empieza algo mas al Sud y se estiende hasta Bolivia.

El rio que corre por esta vasta planicie, y que casi nunca tiene agua, es el rio Cincel; nace en las cumbres de un cerro elevado llamado Incaguasi; recibe de las dos serranías que limitan el valle, numerosos afluentes (generalmente secos, antes de llegar al rio) y se pierden en la laguna grande de los Pozuelos, que en los tiempos secos forma solamente un gran pantano.

Todos los arroyos que bajan de la Sierra occidental, que en su parte austral se llama Cabalonga, y que al poniente de la Rinconada se estiende á Santa Catalina, son sumamente ricos en oro.

Varias vetas de este metal precioso corren con el rumbo de Sud á Norte, en medio de dicha sierra.

Ya desde los tiempos de los Incas estas minas y lavaderos se han esplotado y han suministrado enormes cantidades de oro.

Todavia se lava el oro en muchos puntos, pero de una manera poco racional, y tal vez la aspereza del terreno y la escasez de víveres y pasto han influido principalmente en que no se haya podido formar todavia una empresa formal para el beneficio de las riquezas ocultas.

Muchos indios lavan en las quebradas de la manera mas primitiva, con fuente y poruña el metal; el único que trabaja en escala algo mayor y segun un sistema mas racional, es don José Maria Gonza, en la Rinconada, en cuya casa recibimos un hospedaje excelente.

El mismo se me ofreció á acompañarme á las minas principales, y con mucho gusto acepté su amable oferta.

La Rinconada es un pueblito típico de los indios, con sus casas chicas, calles irregulares, construidas sobre un terreno lo mas desigual posible.

Por las innumerables minas que se hallan en el lugar mismo y en sus inmediaciones, ofrece mucha semejanza con las villas mineras de Europa.

La agricultura falta casi completamente; ningun árbol se observa en estas alturas; el alfalfa se trae desde muy lejos y se vende á precios fabulosos.

Acompañado del Sr. Gonza (mi compañero Bustamante se habia enfermado y quedó bajo el cuidado del Sr. Pinto) dejé el pueblito el 9 de Noviembre, y nos dirijimos primeramente, cruzando varios arroyos auríferos, por la Pampa Grande, la Laguna Colorada á Uquilayo y Santo Domingo, donde se esplotan lavaderos y minas de oro. Los lavaderos se derivan, como ya lo he espuesto en otras ocasiones, de las vetas, que tienen una íntima relacion con la traquita; son cuarzosas y muestran como mineral principal la pirita de hierro aurífera.

De Santo Domingo (lugar con una capilla) nos fuimos por varias quebradas, que mostraban en toda su estension, los trabajos mineros antiguos, al Nazareno, y de allá por Lopiara á Toroya, donde el Sr. Gonza ha puesto nuevos trabajos; aquí fué donde observé por la primera vez la colocacion del *pachacamak*, descrito en mi último discurso.

En las minas de Toroya hicimos noche; al otro dia, despues de haber revisado algunas otras minas, subimos la Sierra de Cabalonga, que tiene aquí una altura de 4500 metros, y donde se nos presentó el panorama grandiosísimo de la Cordillera, que separa este distrito del desierto de Atacama.

Las formas mas caprichosas de una infinidad de conos traquíticos, dominados por el magestuoso nevado de las Granadas (cuya altura estimo en mas de 6000 metros), se presentan aquí al espectador.

Las sierras de Coyambaya, de Goyaguaima, de Schipasaire, de Rosario, de Lipez, de Santa Isabel, del Bonete, de Esmoraca, etc., se agrupan en el panorama al rededor de aquel jigante, y á nuestros piés corre el rio de San Juan Mayor, entre las barrancas las mas pintorescas.

Bajamos á Ajedrez (3,800 m.), un pueblo que florecía en tiempos pasados por su riqueza en oro ; en la estension de una legua sigue una casa á otra, una mina vieja á otra mina vieja.

Hoy ofrece el aspecto completo de la muerte ; ni diez casas están aun habitadas ; en la falda de la Sierra queda pegada la iglesia, cuyas campanas se han callado desde algunos decenios.

Con enternecimiento, pasamos la série de casas muertas, donde la vida reinaba en tiempos anteriores; y ¿qué fué lo que creaba esta vida ? — nada mas que la furia de buscar el oro. Acabándose éste, se acabó tambien la poblacion.

De Ajedrez llegamos á la Puerta y nos hallamos pronto en la costa del rio, cuya costa y todos sus alrededores son cavados para la esplotacion del oro.

Nos dirijimos á Yuyuchayok y al fin á los Farillones, siempre entre antiguos y modernos lavaderos de oro, y descansamos en el último lugar, para seguir al dia siguiente cruzando otra vez la Sierra á las Fundiciones, donde cerca traquitas, se han esplotado varias minas de galena y hierro espático.

De aquí marchamos otra vez á la Pampa Grande y nos encontramos, la noche entrante, de vuelta en la Rinconada.

Habiendo una vez estudiado las minas mencionadas, que forman solamente una pequeña parte de las que se encuentran en el distrito recorrido, resolví visitar tambien aquellas del departamento de Santa Catalina, no menos conocidas y reputadas desde mucho tiempo atrás.

D. Teófilo Bustamante se habia mejorado, y así fué posible el 12 continuar el viaje á la capital de aquel departamento ; el primer dia seguimos la costa oriental de la Sierra, por el Cerro Redondo, el Pueblo viejo, Guayatayok y llegamos á Yoscaba, donde, segun la práctica de nuestros peones, fué agarrado un capon ; el pago se verificó aquí con dificultades, porque la gente hablaba solamente quíchua, como en muchos puntos de esta region, donde casi solamente la juventud entiende el castellano.

El dia siguiente pasamos los Hornillos, y subimos una cuesta, que nos llevó pronto á las Minas Azules y de aquí á Santa Catalina.

Aquí encontramos el mejor alojamiento durante toda la espedicion, en casa de D. Laureano Saravia, dueño de una casa de negocio, tan grande, que debe sorprender al viajero en estas alturas y regiones remotas.

Pero la cosa se esplica fácilmente; Santa Catalina es el centro del comercio en estos parajes: aquí compran y venden los vecinos de Atacama, de Esmoraca, de Tupiza, de Yavi; siempre hay aquí hombres de negocio — aquí se compra todo, hasta la mas rica cerveza alemana. Y los precios no son muy caros, considerando la enorme distancia de Santa Catalina á los puntos civilizados.

D. Laureano y el cura del pueblo eran nuestra comitiva en la visita á las minas.

El tiempo avanzado y la falta de mulas no me permitian visitar todos los distritos mineros, como Timon Cruz y el Oratorio; pero como habia obtenido muestras de todas estas, no fué una pérdida grande porque las minas y lavaderos son todos idénticos.

Me contenté entonces con la visita de las minas del Torno y de Tajarete, que se hallan á 2 leguas al Sudeste del último estremo norte-occidental de la República.

La vista del Alto de Tajarete, donde el panorama de la Cordillera boliviana, como es natural, se habia cambiado completamente, fué todavia mas linda, que la de la Sierra de Ajedrez, pero reinaba un viento tan fuerte, que nos obligó á buscar, lo mas pronto posible, el abrigo de la casa hospitalaria de D. Laureano.

Nuestras mulas necesitaban un dia mas de descanso, y así, recien el 16 seguimos el viaje á La Quiaca.

El camino sigue primeramente por lomas bajas; cruza entonces el llano grande, que se extiende entre la Sierra de Cochinoca y de Santa Catalina, y deja al Sud la laguna de los Pozuelos, que considero como un depósito estraordinario de oro, porque todos los antiguos arroyos auríferos se han echado en ella.

Llegamos á la Abra de Toquero, donde fué degollado, segun la costumbre, un capon, el mas gordo que había.

Las escenas anteriormente ya descrita se repiten, esta vez con algun sentimiento por nuestra parte, porque el peon travieso habia agarrado un capon que era el favorito de una hermosa niña, que le habia adornado las orejas con unas cintas coloradas, y cuyas lágrimas no querian acabarse, hasta que por varios regalos consistentes en objetos chicos y plata, y el cuero del favorito, habíamos consolado y reconciliado á la pobre muchacha.

Seguimos el límite con Bolivia y pasamos la noche en la aduana de La Quiaca, donde nos hicieron decir de qué manera puede ser posible que en estas soledades no haya mas contrabando.

Desde Santa Catalina habíamos pasado una sola receptoría y la próxima era recien Yavi.

Pero la cosa es sencilla.

Lo que vale solamente el contrabando de artículos introducidos de Bolivia, son café de Yunga, chocolate (ó cacao) y coca, y el infeliz que se atreviese á contrabandear, pierde en caso de ser descubierto, naturalmente, toda su carga, incluso la bestia, que quedan á beneficio del denunciante y del aduanero.

No obstante en dias nebulosos debe florecer aquel negocio fraudulento, y las entradas en las aduanas en el límite con Bolivia casi no cubren los gastos.

El dia 17 llegamos á Yavi, pueblito de indios, que ha perdido mucho desde que el camino grande, que antes seguia en la Abra de la Cortadera por Yavi á Tupiza, se ha sustituido por el camino mas llano de Abra-pampa.

La construccion de las casas y la configuracion de las calles es la misma que hemos encontrado en los demas pueblos de la Puna; pero Yavi tiene una ventaja que falta á los demás: es que está rodeado de muchas chacras de alfalfa y parece así este lugar un verdadero oásis en el desierto, y representa el punto principal para invernar ganado vacuno y mular.

Los terrenos pertenecen todavia al Marqués del Valle de Tojo, y varias veces ya se han sublevado los indios de acá para hacerse dueños propios de los terrenos y sacudir el yugo de la esclavitud; varios parajes marcados con cruces nos cuentan escenas cruentas, pero hasta ahora los indios de Yavi no han podido obtener la libertad de sus hermanos de Cochinoca y de Casabindo.

Mi plan de viaje fué marchar de Yavi á los Valles desconocidos de Santa Victoria, al otro lado de la Sierra Alta que se continúa al Norte del Cerro de Zenta.

Las descripciones que me hicieron de los caminos que tenia que pasar, el estado en que se encontraban mis animales, la imposibilidad de conseguir mas de tres mulas nuevas, una para mí, otra para un peon y otra para mi carga, me sujirieron la idea de hacer esta escursion solo con uno de los peones y mi carga. Por consiguiente, acordé con mis compañeros que ellos con la tropa se dirijiesen á Iruya, donde nos queriamos encontrar otra vez.

Así la tropa tenia una ocasion de descansar, y yo podria seguir mi escursion con mas rapidez.

Me separé entonces por unos dias de mi compañía y marchando al E., alcancé á un punto llamado las Cajas, no sin que mi peon se hubiese asegurado en el camino de un carnero gordo, cuyo precio en veinte reales fué concienzudamente puesto en las manos de un chico de seis años, quien cuidaba la majada.

Un cuarto de hora mas tarde nos encontró la dueña de la majada en el camino, y conoció al momento la víctima sangrienta. Sus gritos y lamentaciones nos aturdian y ya se comprende que no quizo creer que yo hubiera pagado el carnero, pero viéndose sola, sin auxilio, debia rendirse á su suerte, mientras nosotros, con buena conciencia, seguimos tranquilos nuestra marcha, oyendo todavia por mucho tiempo retumbar entre las peñas de la quebrada las esclamaciones y amenazas furiosas de la vieja.

Estando la noche friísima, y habiendo mandado mi carpa con la tropa, busqué un refujio en las Cajas, en una especie de cocina, la cual no se distinguia en nada de un horno para cocer pan.

Los animales no encontraron nada que comer y ya á buena hora subimos lo último de la cuesta, llegando temprano á la cumbre de la sierra, donde una gran *apachicta* anunció la Abra de Liroite (4,200 m).

El valle á que bajamos en seguida es el mas grandioso que he visto en mi vida.

Casi perpendiculares se elevan á los dos lados las paredes pizarrosas á una altura de dos mil metros, tan cerca una de otra, que un acróbata puede á esta altura tender su cuerda entre ambas cumbres.

El camino es en parte formado solamente por el rio, que ruje por encima de piedras enormes, por la quebrada ; en parte, donde las aguas van por estrechísimos tajos intransitables, formando magestuosas cascadas, que se precipitan en abismos insondables, el camino sube caracoleando á alturas de 500 metros en la ladera perpendicular, para bajar luego otra vez hasta el fondo de la quebrada.

Ni para hombres ni para mulas es posible caminar en estas regiones.

Cascadas de alturas de mil metros precipitan de los guaicos que cortan las paredes gigantescas ; y su hilo blanco, que se pierde en una nube blanca, contrastan maravillosamente con el color oscuro de las pizarras que componen los despeñaderos.

Ningun árbol alegra nuestra vista, ningun pajarillo encanta nuestros oídos con su canto : silencio profundo, interrumpido de tiempo en tiempo solo por el ruido de las cataratas y cascadas, reina en este paraje misterioso.

A veces se ensancha algo el valle, y al momento el indio laborioso ha beneficiado el mas pequeño pedazo de tierra apta para el cultivo de papas, habas ó garbanzos.

Chacras liliputienses están á veces pegadas sobre las mismas peñas, y nos parece incomprensible como el hombre puede trepar hasta estos puntos.

Descendiendo mas y mas se observan chacritas de alfalfa, aparece una que otra casita, habitada únicamente en el tiempo de la siembra ó de la cosecha ; empiezan los primeros arbustos, pero falta todavía el árbol ; — un carancho aparece como primer pájaro y se pone sobre el lomo de la mula de carga, picando la lastimadura de que el pobre animal sufre ; se vé gente, que mira con gusto al estranjero, ser absolutamente desconocido en estas comarcas ; se aumentan los caseríos, en parte pegados á las peñas, por causa de las crecientes horrendas que suelen pasar por estas quebradas ; el valle ya es mas ancho, las pendientes mucho menos ásperas ; se sube otra cuestita, pero suave, y un panorama nuevo, lo mas sorprendente imajinable, se presenta á nuestros ojos encantados : el pueblo de Santa Victoria, construido anfiteatralmente en la falda de la sierra, en un punto donde la quebrada toma la forma de una caldera ; vemos miles de duraznos, sáuces, parrales, maizales, en medio de casas blancas, una construida sobre la otra, con calles que son verdaderas escaleras, y por atrás se cambia otra vez el valle en una quebrada honda, intransitable.

A causa de la noche entrante y una lluvia fuerte, habia parado en Acoite, una legua antes de llegar á Santa Victoria, de manera que ya á las 8 de la mañana entré en esta villa, para cuyos personajes principales, como ser el jefe político, el intendente de policía, y jefe militar, tenia cartas de recomendacion de parte del Gobierno de Salta, con la órden de poner á mi disposicion los animales que me fuesen necesarios.

Me dirijo, para comenzar con una persona, á la casa del jefe militar, el coronel Pereyra. Una china de la casa me contesta mis preguntas :

— ¿ Está el Sr. Coronel ?

— No está.

— ¿ A dónde está ?

— En el pueblo.

— ¿ Qué está haciendo ?

— Está tomando.

— ¿ Qué ?

— Chicha, — contestó la muchacha vivamente sorprendida por mi inesperta pregunta.

— Bueno, llévale esta carta.

Pasados unos minutos, vuelve la chiquita y me avisa que esperara un momento, que ya venia el Sr. Coronel.

Efectivamente, un cuarto de hora despues se aproxima un tipo, que á todo se asemejaba menos á un coronel ; un viejo vestido con poca elegancia, pelo y barba canos poco cultivados, á la vez ébrio de chicha.

Pero esto no le impedia recibirme con mucha cordialidad, escusándose de que su casa (que era efectivamente nada mas que un rancho) no me podia prestar comodidades, y que me querian preparar el cuarto de la municipalidad : mientras tanto que tuviese yo la bondad de acompañarlo á una asamblea, donde me queria presentar todas las notablidades del pueblo, que por suerte todas estaban reunidas.

Nos vamos y me lleva á una sala baja pero espaciosa ; allá se encontraban entre muchas otras personas de los dos sexos, el intendente de policía, el jefe político, un hijo del Marqués de Tojo, doctor en derecho, que en representacion de su padre, á quien tambien pertenecen todos esos terrenos, visitaba sus propiedades ; habia tambien en este grupo un guitarrero, pero, á mi entrada, reinaba un silencio profundo ; el Coronel me presentó á todos los señores, señoras y señoritas, y la primera cosa que me ofrecen es un gran jarro de chicha.

La guitarra empieza á sonar, mi llegada no interrumpe por nada la fiesta del baile, pero la música es deficiente y viene (naturalmente en mi obsequio) una caja, despues una flauta ; mas tarde todavia una trompeta, y al fin para completar la orquesta, el bombo municipal. La sociedad se aumentaba por momentos : muchas personas recien se habian levantado de la cama fatigados del trabajo de los dias pasados, habiendo durado la fiesta ya una semana entera ; la chicha se consumia por cantidades increibles.

Al apercibirse de que la chicha no era mi pasion, me trajeron un vino excelentísimo de Sinti ; pero el barullo al fin toma dimensiones tan vastas que, despues de haber tomado un almuerzo — que se componia casi de ají puro — pedí licencia para retirarme por un rato, por estar muy cansado de las fatigas de los dias anteriores. Ya sabia, que aquí seria imposible encontrar otras mulas, y tenia la única esperanza de encontrar aquí muestras de varias minas de los alrededores, que me fueron prometidas para el dia siguiente.

Me fuí á mi cuarto de la municipalidad, pegado á la iglesia, y me acosté para dormir una siesta. Habiendo pasado así unas horas tranquilas, un ruido vago me despertó : — llegan el coronel y demás notabilidades del pueblo, para hacerme una visita é invitarme para asistir de nuevo á su fiesta. ¿Qué hacer? No seguir, era una ofensa, se debe bailar entre los locos. Pero la reunion estaba ya tan animada y escitada, y las libertades entre ambos sexos, se acercaron ya tanto al estremo ilícito que me escapé otra vez, bien luego, perseguido por el doctor en jurisprudencia, que me dijo: «hombre, no se vaya, dispense nuestras costumbres campestres, aquí no hay otra distraccion que la chicha y la mujer».

Pero yo le esponia que tenia que trabajar, que hacer mis anotaciones en el diario, etc., al fin le prometí quedarme una hora, y, gracias á Dios, no tuve que esperar la hora entera, la chicha se habia concluido ántes.

A la mañana siguiente, á las siete, me voy á casa de mi coronel, pregunto á la china si está él. —No está, contesta,—¿Adónde está?—Está tomando.

Me voy á la fonda, y, milagro, ya está reunida otra vez la sociedad, han encontrado nueva chicha y el dia empieza bajo los mismos auspicios.

Llamo á mi peon, para traer mis animales, y le mando cargar. Con gran dificultad pude obtener unas muestras de minerales por un paisano que se encontraba todavia en cama; todo el pueblo está en agitacion porque ya quiero irme, se disculpan de que no hubieran podido serme mas útiles; prometen dirigir una carta al Gobierno, en que se escusarian por la deficiencia con que solamente han podido cumplir con las órdenes de aquel; y al fin, estoy libre y puedo seguir mi viaje á Iruya.

La distancia horizontal entre Santa Victoria é Iruya es solamente de 65 kilómetros, pero el camino estaba tan malo, en parte tan inaccesible, á causa de las últimas lluvias, que necesitábamos cuatro dias para llegar al punto indicado.

El camino va cuesta arriba, cuesta abajo, en parte por rios, en parte faldeando sobre abismos perpendiculares, cruzando guaicos, donde las aguas habian destruido todo vestigio de camino, de manera que no sé como no hemos tenido mas desastres.

No conviene describir todas estas particularidades, y me limito á decir que el camino sigue primeramente sobre la Abra de Acoite al Trigoguaico, donde pasa el rio, que mas abajo se llama el rio de Lipeon.

Al anochecer pudimos apenas obtener un poco de pasto para las mulas.

El segundo dia nos lleva por la Monabra y la Caldera al Nazareno (2,900 metros), un pueblo chico, pero situado entre pintorescos cerros y quebradas.

De allá bajamos por la Cuesta Azul al rio, que se junta mas abajo con el rio de Iruya, y forma en seguida el rio de Iscuya, que, unido con el rio de Zenta, entra, cerca de Oran, en el Bermejo.

Llegamos el tercer dia por la Capilla de Pedro á la Pampa Blanca, y el cuarto dia alcanzamos al fin Iruya, otro pueblo construido en medio de una quebrada, y capital del departamento de igual nombre.

Aquí me reuní con mis compañeros, pero antes de seguir el viaje, hice todavia una escursion á la mina Chacabuco, situada cerca de Pantipampa, donde se esplotan lindos minerales de cobre gris y galena.

El 26 de Noviembre abandonamos Iruya, y cruzando por un paso muy transitable la Sierra de Zenta (ó mejor dicho, su continuacion al Norte) llegamos á Chaupi-rodeo, y el dia siguiente por Abra-pampa, otra vez á Humahuaca, de donde habíamos salido el 2 del mismo mes.

Llegando á Humahuaca, nuestras mulas estaban rendidas despues de una marcha de tres semanas, y como yo me habia propuesto visitar todavia las célebres Salinas que se estienden en la parte del Sud de la alta planicie de la Puna, mandé mi tropa cargada de piedras minerales directamente á Jujuy, y regresaron con ella tambien mis compañeros Bustamante y Pinto.

Yo por mi parte alquilé otros animales y conchavé un baqueano, que debia llevarme á aquellas regiones que aun no habian sido ni esploradas ni descritas en su carácter topográfico ni geológico.

Como mi vaqueano fabricaba justamente una gran cantidad de chicha, él queria probarla primeramente, y quiera que no quiera tuve que esperar dos dias para la salida.

El 29 de noviembre al fin le parecia bien emprender el viaje, y saliendo por la tarde llegamos solamente hasta un lugar llamado Casa Grande, al pié del cerro Aguilar, uno de los mas altos de la provincia, que se levanta casi aislado de la gran Cordillera de Humahuaca, al Este de la gran llanura de la Puna.

Felizmente encontramos alfalfa para las mulas y una casa hospitalaria aunque chica, todo lo contrario de su nombre, para pasar bien el fuerte frio que hizo en la noche.

Al dia siguiente me propuse subir el magestuoso cerro, principalmente para revisar unas minas que se habian trabajado cerca de su cumbre.

La subida se podia hacer todavia un trecho á mula, pero ya pronto la aspereza fué tan grande, y la puna ó el sorrocho que reinaba aquí, tan enorme, que solamente á pié se podia continuar la subida.

Habiendo revisado las minas, que mostraron galenas, blendas y piritas, seguí subiendo el cerro hasta su cima; pero poco antes de llegar arriba, él *se enojó*, como de costumbre, cubriéndose con nieblas espesas; y la continuacion del penoso trepamiento era ya sin objeto.

Como mis instrumentos barométricos ya no funcionaban, no me ha sido posible medir la altura de mi última estacion, pero por un cálculo aproximativo estimé la altura de ella á 5,300 metros, y creo que la altura del cerro mismo seria mas ó menos de 5,500 metros.

La formacion del Cerro es en su mayor parte pizarra (cámbrica), interrumpida por filones grandes de traquita y granito, que forma principalmente el pié del cerro.

La noche la pasamos otra vez en la Casa Grande y seguimos al dia siguiente por la Laguna, el Portillo al Rio Grande (que no tiene una gota de agua), con la intencion de alcanzar la Esquina de Piscuno, donde debia encontrarse un ojo de agua, el único en la circunferencia de muchas leguas.

Llegamos allá, encontramos una india pastora cerca de una majada, la preguntamos si habia casa cerca, nos indicó un portezuelo, atrás del cual se encontraria la habitacion y nos fuimos por aquel lado, pero no encontramos nada; seguimos la costa del Cerro en direccion al Norte, entrando en todas las quebradas, nada de vida, todo seco, médano por médano, ninguna gota de agua.

La noche entra, seguimos todavia unas leguas, en vano; tenemos que acostarnos dentro de una barranca medio muertos de sed, contentándonos con un asado de un costillar de oveja que se encontró todavia en nuestro poder.

Al dia siguiente temprano volvimos hasta el punto donde habiamos visto la majada, y vimos que unas vacas marchaban en direccion de una fajita blanca que hacia brillar el sol, en la falda de la sierra.

Habiamos estado el dia antes á una cuadra del ojo de agua, y la mujer nos habia simplemente engañado, de miedo por ella misma y su majada.

Despues de satisfacer nuestra sed, hicimos un buen caldo de harina de alberjas con estracto de carne, cebollas, grasa, ají, etc., y habiendo así matado tambien nuestra hambre, y queriendo continuar el viaje en direccion á las salinas, resultó que mi vaqueano no conocia el camino, cosa que yo habia maliciado en la noche anterior.

Delante de nosotros se estendia el desierto despoblado en que queria entrar; los médanos colosales que en todas partes se estendian no hicieron conocer ningun camino ni huella; un estravío en estos vastos terrenos sin agua habria sido nuestra perdicion; la única casa que existia ahí era la receptoría de sal, donde la gente que saca la sal paga el derecho de un real por carga.

Afortunadamente pasaron dos muchachos, y conchavé á uno de ellos para llevarme al punto deseado.

Ya era tarde cuando alcanzamos la receptoría, donde fuimos recibidos por el receptor con toda la hospitalidad y amabilidad posible que caracteriza tanto á los argentinos civilizados.

El dia siguiente fué destinado al estudio de las Salinas, y el mismo receptor me sirvió de cicerone.

Estas Salinas se distinguen en varias consideraciones de las que conocemos por lo general y por esta razon quiero, antes de entrar en sus particularidades, ocuparme de la cuestion.

¿Cómo se han formado las Salinas?

Esta cuestion ya ha ocupado á muchísimos naturalistas y tenemos varias teorías sobre el orígen de estos fenómenos interesantes.

Varios han creido que son restos de la mar que cubria en tiempos muy remotos el terreno.

Pero á las salinas del Interior de nuestro país faltan los ioduros y bromuros, que son característicos de los depósitos de sal de mar.

Por consiguiente, esta teoría no es de manera alguna aplicable á nuestras salinas.

Otros han buscado el orígen en la descomposicion de rocas, principalmente volcánicas, cuyos productos mas solubles son llevados por las lluvias, y cuando estas se estancan en un bajo sin desaguadero, se concentran naturalmente por la evaporizacion las aguas saladas, hasta que, á lo menos en tiempos secos, aparece la costra blanca que caracteriza las salinas.

Así se pueden formar tambien por la descomposicion de piritas en sulfatos (cuyo contenido en ácido sulfúrico agarra otras bases) los sulfatos de sosa, magnesia, etc. Pero esta teoría tampoco se puede aplicar á las inmensas masas de sales que cubren muchas salinas de nuestro país.

Antes de todo se preguntaria: ¿De dónde salen estas enormes cantidades de cloro, depositadas en las salinas?

Cerca de volcanes el contenido de cloro en las aguas es á veces abundante; pero muchas aguas, que forman y han formado las salinas, no nacen ni corren por terrenos volcánicos.

Para resolver la cuestion y esplicar racionalmente el orígen de las salinas, tenemos que estudiar la geología de todos los parages donde las aguas llovidas forman lagunas y bañados salados, que evaporizándose forman al fin salinas.

A este estudio me he dedicado con especial proligidad y creo haber obtenido un resultado mas que satisfactorio, que se puede condensar en las palabras siguientes:

Las salinas del interior de la República Argentina, deben su orígen á las enormes formaciones de arenisca que probablemente se han formado al fin de la época jurásica y á principios de la cretácea y las cuales cubren desgraciadamente inmensas regiones de este país.

En todas partes donde hay salinas, se observan estas areniscas, en su mayor parte de color rojo; estas areniscas fueron antiguos sedimentos marítimos y conservaban una cantidad de la sal que contenia la mar, á cuyo borde y fondo se formaron.

Esta sal se disolvia mas tarde cuando las areniscas fueron levantadas sobre el nivel del mar (á veces á alturas de 5,000 metros y mas, como por ejemplo en el cerro de Famatina), y se disuelve todavía en las aguas llovidas que se infiltran en el suelo y se puede hacer la observacion, que en casi todo distrito, donde las areniscas coloradas se encuentran, las aguas que brotan en ellas son saladas, y terminan al fin, cuando tienen ocasion de estagnarse en salinas.

Pero no es necesario que las salinas (ó las lagunas saladas originarias) tomen su agua de muy léjos.

Sucederá lo mismo cuando un vasto terreno sin desaguadero, donde se concentran las aguas atmosféricas, descanse directamente sobre una área estensa de estas areniscas; aquí es probable que el contenido de sal se disolvió directamente en la profundidad y llegó así á la superficie, donde una vez secada la laguna primitiva se quedó como costra de color blanco de nieve.

Este fué probablemente el caso con las salinas grandes que se estienden entre las Provincias de Córdoba y las de la Rioja, Catamarca y Santiago del Estero, como igualmente con las de la Puna, de las cuales nos ocupamos actualmente.

Por muchos pozos cabados en las salinas de Córdoba se ha probado que abajo de ellas se halla la arenisca colorada; en muchos puntos se observa tambien en la superficie al borde de la salina, por ejemplo en la Sierra de Mazan y Copacabana, en la Mesada cerca de Simbolguasi, en la Sierra de Ambargasta, en la Cerrillada (Provincia de Santiago), etc. Lo mismo sucede en la Puna; todo el borde oriental de las magestuosas salinas que allí se hallan, es formado de la arenisca colorada, que con gran probabilidad forma todo el fondo de aquellas salinas.

La particularidad principal de las Salinas de la Puna, son una capa impenetrable de arcilla oscura, que en poca profundidad se halla debajo de la sal, de manera, que el agua que en ella se colecciona, es dulce, y queda dulce, cuando el pozo cabado á propósito, se tapa bien, para que el viento no pueda llevar adentro tierra salada.

Así el agua de la Receptoría no tenia el mas mínimo gusto salado, aunque el pozo se halla en medio de terrenos cubiertos con eflorescencias de sal.

Esta capa impermeable es tambien la causa de que la sal no se infiltra en el suelo y forma solo en la superficie una capa compacta de un espesor que varía entre una pulgada y una vara, mientras en la mayor parte de otras salinas de sal, es mas suelta ó aglomerada en cáscaras ó pedazos flojos.

En el tiempo de los aguaceros, toda la salina se vuelve una laguna grandiosa, que disuelve una parte de la sal; secándose esta laguna, resulta un espejo de sal que es liso como cristal ó hielo, de manera que se podría patinar sobre este hermoso piso en la estension de muchas leguas.

Pero secándose mas el suelo, se forman innumerables hendiduras chicas en la superficie, de un ancho de una hasta varias pulgadas, y de estas eflorescen nuevamente cristales de sal (muchas veces sumamente bien formados en cubos) que sobrepasan en algo el nivel de la sal compacta, y tienen semejanza con espuma ó coliflor.

Así entónces se destruye la linda superficie contínua, pero esto solamente se hace sentir en la inmediacion; mirando de léjos la salina, siempre aparece como un cristal liso, y, cuando se considera que tiene una área de más ó ménos 1,000 kilómetros cuadrados, se puede comprender como su aspecto es de una indescriptible hermosura y grandiosidad.

Cerca de las receptorías (existe otra en una distancia de 45 kilómetros al Sudoeste, correspondiente á la provincia de Salta), se ven siempre una gran cantidad de tropas, en su mayor parte de burros, á veces tambien de mulas, que por falta de buen pasto para ellas, se ocupan ménos para el trasporte de la sal, á veces á regiones muy lejanas.

La sal se corta con una hacha, formando cuadrados de un pié hasta media vara de lado, que entónces fácilmente se alzan con una barreta, se limpian por abajo del barro adherente, de manera que conservan un espesor de 4 hasta 6 pulgadas.

Dos ó tres de estos panes, segun su tamaño, forman una carga de burro, respectivamente de mula.

Estas tropas de burros cargados con la sal se alejan en todas direcciones, siendo sus dueños los mismos Collas de la Puna, que por medio de esta industria ganan su vida, llevando ellos mismos, naturalmente á pié, sus tropas, á veces por cuestas terribles, á los bajos; y despues de vender su carga vuelven á sus hogares con los animales cargados con maiz para hacer su chicha.

Los Gobiernos de las provincias de Salta y Jujuy arriendan en remate público el impuesto, y tiene el empresario que tomar á su costa las medidas necesarias contra el contrabando, que, aquí como en todas partes del mundo, siempre se repite, aunque es mas difícil en estas llanuras inmensas sin vegetacion donde se les puede ver á inmensas distancias, cosa que solo los dias nebulosos hacen imposible.

El dia 3 de Diciembre el hospitalario receptor me puso en el camino en direccion á Purmamarca, y admiramos con encanto una hermosísima Fata morgana que cambiaba toda la salina de un mar vastísimo de color azul oscuro.

En todas las salinas, como tambien en muchos puntos de las pampas, este fenómeno se puede observar con una belleza indescriptible. Vicuñas y guanacos nos observan y miran de todos lados, y llegamos, quemados por el sol, aunque en la altura de 3,500 metros, al Saladillo, donde se despide nuestro receptor, y nosotros entramos otra vez en la Sierra de Chañi; pasamos la laguna Colorada, nos hallamos otra vez en la formacion petrolífera, que desde Yavi hasta la Quebrada del Toro forma el borde de la Puna; y subimos á la sierra, cuyas rocas pronto se cambian en paleozóicas; en la cumbre de una altura de casi 5,000 metros eché una última mirada á esta region, que me habia suministrado tantos datos interesantes, saludé otra vez mas el cerro de Acay, el cerro de Aguilar, los cerros de Cabalonga, de la Rinconada, etc., que se pierden en el horizonte, y desciendo casi perpendicularmente á una quebrada hondísima, llego al Tactal, y al fin á Guachichacuna, donde se hallan alfalfares y una habitacion buena para hacer noche.

El dia siguiente me lleva á Purmamarca, pueblito romántico situado entre serranías y quebradas pintorescas, y despues de una corta marcha me encuentro otra vez en la quebrada de Humahuaca, los Quintanas, en Tumbaya no me dejan pasar; tengo que parar allá por la noche; al dia siguiente uno de mis huéspedes me acompaña á una veta situada cerca de Coiruro, en que habian sospechado el bismuto, pero que era de antimonio gris no mas, y llegué en la noche (5 de Diciembre) con toda felicidad á Jujuy.

Siendo el tiempo ya muy avanzado, arreglé al otro dia mis colecciones y el equipaje supérfluo para que fuesen llevados por tropa á Tucuman, y me pongo ya al dia siguiente en viaje para regresar á Córdoba.

El camino que elejí para la vuelta á Salta, fué por la Estancia (donde hice noche), Perico del Cármen, la Ciénega, los Porongos, Pampa de los Sauces y la Caldera, de manera que llegué el 8 por la tarde á aquella hermosa ciudad.

El objeto de esta escursion fué revisar la continuacion setentrional de las formaciones paleozóicas que se hallan tan bien representadas en el portezuelo de Salta; mis investigaciones me daban la prueba que efectivamente se prolongan hasta el Monte Rico, donde profundizan bajo la capa aluvial que cubre el valle del Rio Grande de Jujuy para aparecer nuevamente mas al Norte en el Cerro de Zapla, continuando por el Cerro Labrado hasta su ingreso con el gran sistema paleozóico de la Sierra de Tilcara.

En varios puntos he podido coleccionar lindos fósiles.

En Salta tenia que demorarme dos dias en busca de mulas buenas para el viaje á Tucuman, que me propuse hacer por el Valle de Lerma, Guachipas, la Alemania, y de allí, cruzando la Sierra, al Rosario de la Frontera.

Recien por la tarde del 9 de Diciembre pude salir y llegué por los Cerrillos hasta la Merced, encontrando allí una casa hospitalaria para mi alojamiento y buen pasto de alfalfa para las mulas.

El dia 12 de Diciembre seguí el rio de Salta hácia abajo, cruzando los cáuces anchos de los rios de Rosario de Lerma y de Chicoana, cuyos rodados me informaron que las sierras donde tienen su orígen, se componen igualmente de las formaciones paleozóicas, pero que tambien allí se halla la formacion petrolífera en poderosas capas.

Para el estudio de este distrito, es decir, al Sud de las Salinas de la Puna, con la Quebrada del Toro, y la Sierra de Cachi, el valle de Calchaquí, etc., me he propuesto hacer otro viaje en breve tiempo.

El punto que queria alcanzar entonces fué Cabra-Corral, donde fué estacionada la comision de los ingenieros nacionales, para estudiar el ferro-carril á Salta por la quebrada del rio Pasaje, entre los cuales se hallaban mis amigos Schneidewind y Rauch.

La entrevista en estos lugares pintorescos fué cordial, y la suerte habia hecho llegar justamente en el dia una caravana de provisiones, de manera que hemos podido celebrar un magnífico banquete campestre, que fué seguido de un opulento simpósio, ornado de historias y cuentos hasta la media noche.

El dia siguiente, despues de un ligero estudio de las formaciones que componen estas cercanías, y que, como todo el Valle de Lerma, pertenecen otra vez á la formacion petrolífera, continué mi viaje por el rio de Guachipas, pasando primeramente un terreno pantanoso, que se trasformó mas adelante en el mas seco; un calor insoportable quemaba nuestras espaldas, y cuando una terrible tormenta cambiaba de golpe la temperatura, teníamos apenas tiempo para alcanzar el pueblo de Guachipas.

Aquí fué la primera y única vez que tuve miedo de ser atacado por la fiebre; pero en precaucion de un ataque, tomé una cantidad de quinina, y salvé efectivamente de esta diabólica enfermedad.

El tiempo se compuso pronto, y me alcanzó el dia para llegar á Cebilar, cerca de la cumbre de la sierra, donde hice noche.

Estos parajes no son de buena reputacion; á lo menos, no lo fueron en tiempos anteriores.

Guachipas fué el centro en donde las bandas de gauchos tenian sus encuentros, viniendo de todos los vientos, por quebradas ocultas ó cuestas poco accesibles y frecuentadas, reuniendo ahí sus robos de hacienda, para llevarlas al otro lado de la Cordillera.

En aquellos tiempos fué peligroso viajar por estos mundos, no sé como es hoy dia; el hecho es que á mí no me sucedió nada, mas que me fueron robados de las petacas un poncho y una levita, y cuando me desperté á media noche por un ruido particular, sentí que un perro grande abria cuidadosamente una petaca, y se sacó un sombrero, que llevó.

Estoy seguro que este perro fué adiestrado á tales travesuras, y para salvar la buena reputacion de la gente de allá, me he familiarizado con el pensamiento que tambien el poncho y la levita me fueron sustraidas por el can ingenioso.

El dia 14 nos llevó á la cumbre de la sierra que se levanta al Este del valle de Calchaquí y que desciende gradualmente á los llanos del Rosario de la Frontera.

El carácter geológico cambia completamente.

Las calizas, oolitas que nos han acompañado desde Salta, han dado lugar á pizarras, tal vez cámbricas; filones de traquita, acompañados de areniscas rojas, llaman la atencion del geólogo, pero mas admira al amigo de la naturaleza, el magnífico panorama que se estiende delante de su vista.

Mirando al poniente, está á nuestros piés la hermosa y romántica Quebrada de Guachipas; con sus guáicos oscuros, sus cascadas zumbantes, sus pintorescos despeñaderos, su vejetacion tropical; mas allá, algo al Norte, el paraiso de Salta, el ancho Valle de Lerma, con sus innumerables chacras, quintas y villas, el modelo de agricultura en la República Argentina; limitada por el Este por un cordon de serranías montuosas, que como nieblas se pierden con su color azulejo.

Nubes densas, colgadas como velos impenetrables, imposibilitan la perspectiva al Norte; pero poco á poco el sol las disipa, y casi sin haber podido observar el cambio rápido, el velo se disuelve de los últimos celajes, y con esclamaciones de sorpresa y encanto admiramos los imponentes nevados del Castillo y del Chañí, en cuyas cumbres brilla con su primordial nitidez la nieve caida hace pocos minutos.

Arriba el cielo azul oscuro, atrás de nosotros las caprichosas sierras del Rosario de la Frontera, donde ya nuestra fantasía se anticipa á oir el silbato y ver el largo penacho de humo de la locomotora.

Al fin en el estremo horizontal, al Este, las inmensas llanuras del Gran Chaco, donde el indio salvaje todavia amenazaba la vida del esplorador y con inquietud aguarda las espediciones militares, que darán fin á sus depredaciones. ¿Un panorama como éste, no nos debe encantar, no nos hace olvidar las penas y dificultades del viaje ; no lleva al Europeo que pocas veces ó nunca en su pais ha observado cosa semejante en regiones mas elevadas, que únicamente su fantasía ha podido pintarle ?

¿ Cómo se llama éste paraje? pregunté á mi peon, completamente absorbido en la contemplacion de tan bella naturaleza: « La Alemania », me contesta con indiferencia, y era cierto ; se llama así esta altura, pero todos mis esfuerzos para averiguar el oríjen de ésta denominacion, han sido inútiles, los vecinos mas inteligentes no me han podido dar ninguna razon ni sobre los antiguos poseedores de éste terreno, ni sobre el nombre del lugar ; pero ¿ qué importa ? yó como aleman tenia el gran placer, despues de varios años de ausencia de mi país, moverme durante algunas horas en la *Alemania.*

Un solo defecto encontré en esta cumbre.

No habiendo podido, por falta de todo, provisionarme en el Cebilar, sentí un vacío notable en mi estómago, y busqué algo que comer en varias estancias que se hallan en esta alta planicie, pero en vano ; con gran placer me hubiera demorado unas horas mas en este pintoresco paraje, para gozar desde un punto elevado del indescriptible panorama, pero la naturaleza vence el gozo de la naturaleza ; tenia que bajar al « Ojo de Agua », donde no sin grandes esfuerzos pude obtener un cabrito. Aquí tomé datos sobre la ruta que me habia propuesto, y despues del almuerzo me dirijí por quebradas, cerros y cuestas asperísimas (otra vez en medio de la formacion petrolífera) al rio de Don Juan, donde llegué casi á media noche, cansado y con tanto sueño, que habiéndome apenas bajado de mi mula caí dormido, dejando así á disposicion de mi peon toda la comida, que consistia en la otra mitad del cabrito mencionado.

Al otro dia seguimos el rio San Juan para abajo, pero como éste entra luego en una quebrada impenetrable, de meras cascadas, para formar mas abajo el rio del Rosario ; tuve que subir otra vez una cuesta alta, y me veo al fin en la cima de la última cadena de cerros (con hermosas traquitas en medio de la formacion petrolífera) ; luego bajamos la cuesta, y entramos al fin, en un paraje subtrópical, lleno de los árboles mas altos y hermosos ; verdadero monte vírjen, impenetrable por las colosales enredaderas, que entrelazan los árboles en unas mil leguas.

Seguí el curso de un arroyo, única manera para pasar el monte espeso, cuando una tormenta nos sorprende con aguacero tan terrible que los árboles coposos no nos dan el mas mínimo abrigo, y llegamos mas que mojados á un puesto que se llama el Quirquinchal.

La lluvia diluviana habia destruido toda la casa (ó mejor dicho ramada), no se podia hacer fuego con nada, porque toda la leña se encontraba acumulada en una laguna recien formada ; pero por medio de aguardiente pude calentar una pava de agua para hervir siquiera unos huevos, y como el tiempo ya se habia compuesto, seguí mi marcha hasta parte de la noche (aunque yá con noche), hasta llegar al Cajon, en la costa del rio del Rosario.

La noche amenazaba con otro aguacero ; y para mi abrigo me podia servir una especie de ramada, que servia de cocina, pues estaba el ranchito lleno y atestado de hombres, mujeres y niños, sin contar las chinches, pulgas, vinchucas, etc.

Efectivamente llovió toda la noche en corrientes tan enormes, que cubiertas y ponchos eran inútiles y teniamos que resignarnos á quedar mojados hasta el alma, pues habia mandado á Tucuman mi ropa con el demás equipaje.

El rio habia crecido mucho, y teniamos que esperar todavia un tiempo para poder pasar, pues el camino lo cruza varias veces. Nuestros animales ya se habian cansado bastante, y cuando nos acercamos al Rosario, una de las mulas de carga, saltando de un pantano, en que se habia estraviado, cayó encima de un tronco y se habia lastimado de tal manera, que no servia ya para nada y tenia que poner su carga en la mula del peon, quien debia caminar á pié al Rosario.

Aquí alquilé un coche para llevarme el dia siguiente á Tucuman, y me fuí á los célebres baños termales que se hallan á una distancia de legua y media del pueblito.

Ya desde mucho tiempo se encomendaban estas aguas calientes contra varias enfermedades, pero no habia empresa ninguna que facilitase alguna comodidad á los bañistas, que vivian en carpas al lado de los manantiales, sin gozar de la asistencia de un médico.

Fué entónces un pensamiento magnífico el del Dr. Palao, de formar aquí un establecimiento en regla, donde los pensionistas encuentran una série de cuartos bien arreglados y todas las comodidades para el baño, á los cuales las aguas termales, que brotan en un cerro adyacente, son llevadas por canales y cañerías.

Hay además un lindo comedor, donde se sirven comidas muy buenas; una botica, un pabellon grande con billar y confitería, hermosos caminos de paseo entre los magníficos montes, en fin, es un establecimiento sin rival, en los de su clase, en la República Argentina. Su situacion romántica en la falda y cima de una lomita, y el espíritu de órden y aseo que se observa, producen una impresion muy agradable en todo viajero.

El agua de las vertientes es diferente y las hay saladas, aciduladas, alcalinas y sulfurosas, y son muy eficaces contra muchas enfermedades.

Es de desear que el Dr. Palao reciba las mejores recompensas por los esfuerzos y gastos grandes que ha hecho en este establecimiento. (1)

Pasando la noche en los baños me volví en la mañana siguiente al pueblito del Rosario, entré en el coche y sin acontecimiento notable llegué al Rio del Tala.

Al dia siguiente llegué á los Alurraldes y el 19 á Tucuman.

El dia 21 subí al tren del Ferro-Carril Central Norte y me encontré á los dos dias sano y salvo en Córdoba, contentísimo con los resultados obtenidos, despues de un viaje de cuatro meses, viaje que es para mí el mas interesante é instructivo que he practicado en este pais.

---

(1) El Dr. Siewert, publicó varios análisis de estas aguas : **Napp**, *República Argentina*, 1876, pág. 237.

Señores:

En el momento de concluir este tercer discurso me fijo en lo que he dicho en la introduccion del primero, que queria dar una descripcion topográfica de los parajes recorridos, y antes de entrar en la descripcion misma queria hacer una corta relacion del viaje que habia practicado.

La descripcion del viaje me ha dado suficiente materia para tres discursos seguidos, de manera que el plan originario del trabajo se ha cambiado en el curso del tiempo.

Además, apareció en los *Anales de la Sociedad Científica* de Buenos Aires el informe que mandé al Sr. Ministro del Interior sobre los resultados obtenidos, y en este doy una corta descripcion topográfica de la provincia de Jujuy; falta hacer lo mismo de la provincia de Salta, pero teniendo que estudiar todavia una parte de aquella hermosa provincia, voy á diferir tal trabajo hasta el tiempo en que habré concluido dichos estudios, cierro, pues por hoy, esta série de discursos, agradeciendo á los señores consócios la benevolencia que me han dispensado y la puntualidad con que han asistido á estas conferencias.

He dicho.

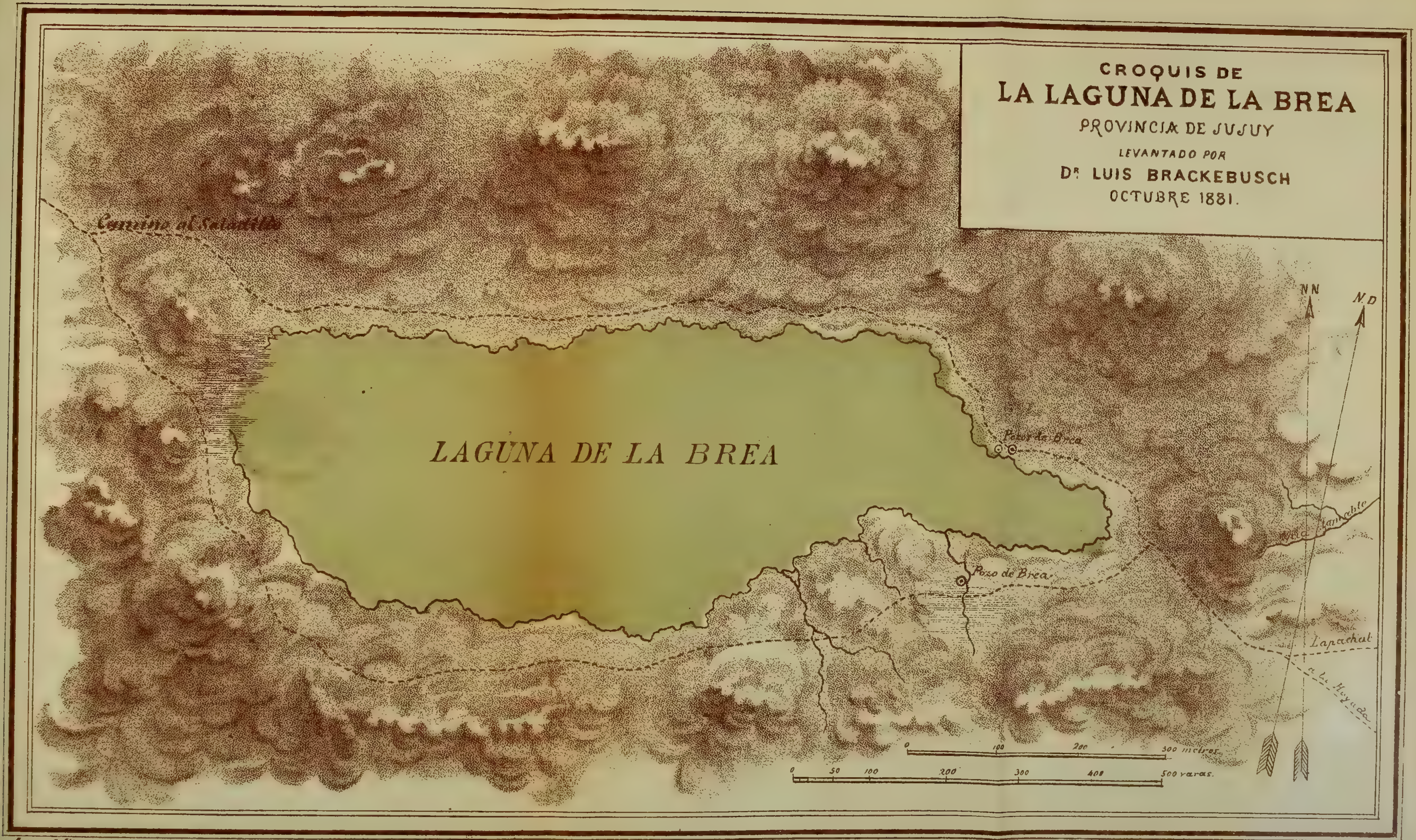
POST-SCRIPTUM

En el mapa geológico que acompaño á mi Informe sobre los depósitos de petróleo de Jujuy, se hallan bajo un mismo color todas las formaciones que corresponden al silur, primordial ó cámbrico, es decir, las pizarras, areniscas, cuarcitas, granwackes, etc., tengan fósiles ó no.

Con el color amarillo se presentan todas las areniscas oolitas, calizas, dolomitas, margas, yeso, etc. En varios puntos habria sido posible separar las areniscas de las calizas, etc., por un color distinto, pero esto fué imposible ejecutar en todo el mapa.

Una separacion de estas formaciones podrá recien efectuarse despues de un estudio mas detallado.

La geología de las regiones al Norte de Oran no ha sido estudiada por mí, y el carácter geológico de ellas deducido por analogía con los parajes adyacentes.

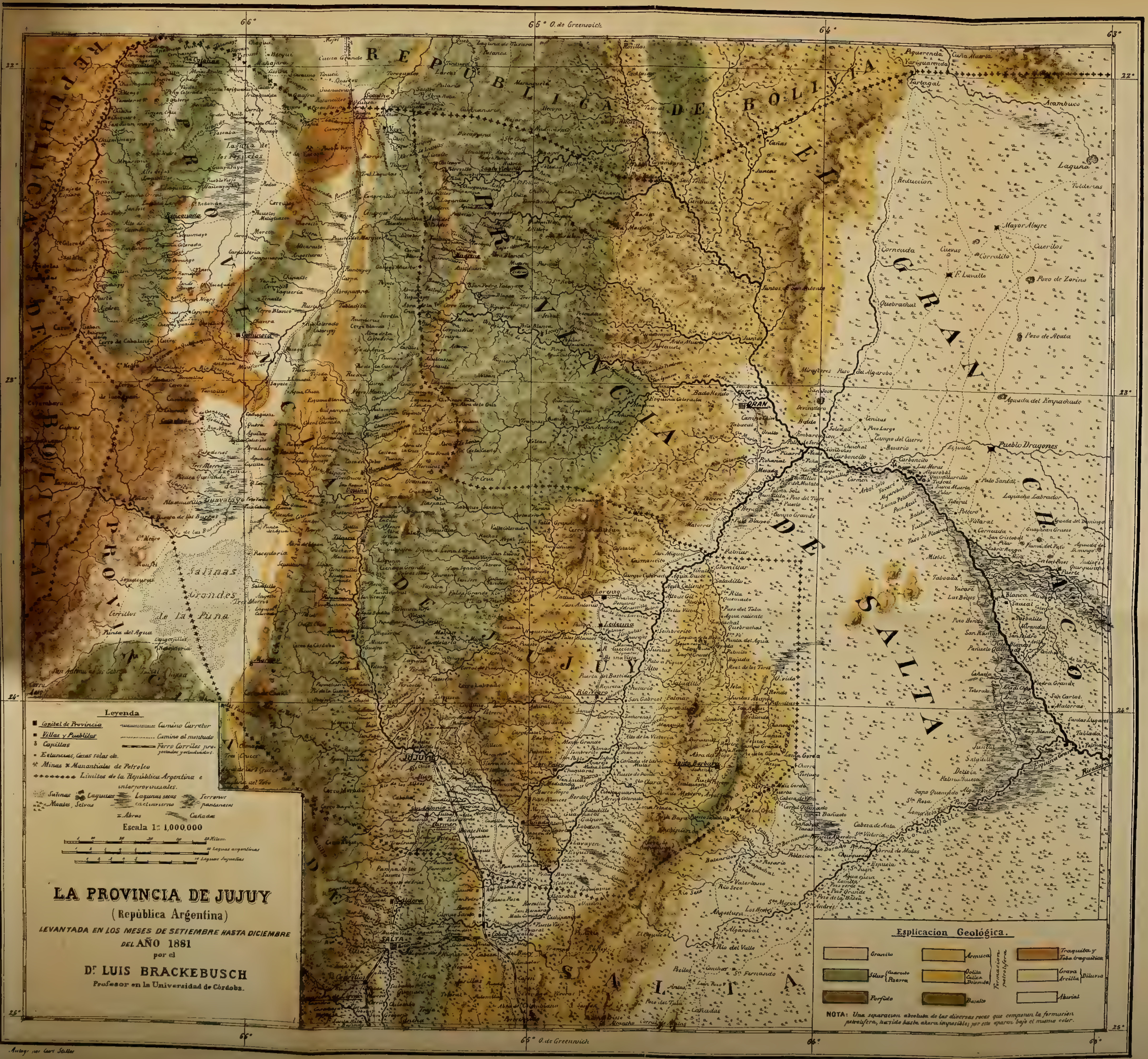


CROQUIS DE
LA LAGUNA DE LA BREA
PROVINCIA DE JUJUY
LEVANTADO POR
Dr. LUIS BRACKEBUSCH
OCTUBRE 1881.
Camino al Saladillo
LAGUNA DE LA BREA
Pozo de Brea
Pozo de Brea
Rio Tamable
Lapachal
a la Hoyada
NN
N.D
0
100
200
300 metros.
0
50
100
200
300
400
500 varas.

Autogr. C. Stiller.

Litogr. "La Union" de Stiller & Laass. Sn Martin 160 Bs Aires.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY



65° O. de Greenwich
66°
64°
63°
22°
23°
24°
25°
REPUBLICA DE BOLIVIA
PROVINCIA DE JUJUY
GRAN CHACO
PROVINCIA DE SALTA
Salinas Grandes de la Puna
Leyenda
■ Capital de Provincia
■ Villas y Pueblitos
Capillas
Estancias, Casas solas etc.
Minas × Manantiales de Petroleo
Limites de la República Argentina e interprovinciales.
Salinas
Lagunas
Lagunas secas en el invierno
Terrenos pantanosos
Montes, Selvas
Abras
Cañadas
Camino Carretero
Camino al mulado
Ferro Carriles proyectados y estudiados.
Escala 1: 1,000,000
50 Kilom.
10 Leguas argentinas
10 Leguas Jujeñas
Esplicacion Geológica.
Granito
Silur (Cuarcito, Pizarra)
Porfido
Arenisca
Oolita, Caliza, Dolomita
Basalto
Formacion petrolifera
Traquita y Toba traquitica
Grava, Arcilla — Diluvio
Aluvial
NOTA: Una separacion absoluta de las diversas rocas que componen la formacion petrolifera, ha sido hasta ahora imposible; por esto aparecen bajo el mismo color.

LA PROVINCIA DE JUJUY

(República Argentina)

LEVANTADA EN LOS MESES DE SETIEMBRE HASTA DICIEMBRE DEL AÑO 1881

por el

Dr. LUIS BRACKEBUSCH

Profesor en la Universidad de Córdoba.

Autogr. por Carl Stiller

Litogr. La Union de Stiller y Laass, 160 San Martin, Bs Aires.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

SOBRE LA DETERMINACION ANALÍTICA

DE LOS

VESTIGIOS DE CROMO EN LOS MINERALES

POR

ADOLFO DOERING

La separacion, en el análisis de los minerales, de los vestigios de cromo, siempre ofrece muchas dificultades, cuando estos se hallan acompañados con un esceso de combinaciones de hierro, y es debido probablemente á esta circunstancia, el que en un crecido número de silicatos que se distinguen por su pronunciado color verde, como por ejemplo, ciertas variedades de la Vesuviana, Epidota, etc., la presencia de un cierto contenido de cromo hasta ahora ha pasado desapercibido.

El método vulgar de la separacion del cromo y hierro por medio de la fundicion con el carbonato y nitrato de sodio, nunca dá un resultado absoluto, porque cuando solo existen vestigios de cromo, quedan estos retenidos por el óxido de hierro, y lo mismo sucede en el procedimiento por via húmeda, recomendado por Barff, (1) de la separacion análoga del ácido crómico y sesquióxido de hierro, con la solucion del álcali. El método de Rivot (2), de la reduccion del hierro, al lado del cromo, por medio del hidrógeno, etc., es demasiadamente complicado, para ser aplicado en las ocasiones frecuentes, en el análisis de los minerales, y sobre todo, cuando solo se trata de vestigios de cromo, al lado de crecidas cantidades de óxido de hierro.

---

(1) *Zeitschr. f. analyt. Chem.* VI, p. 445.
(2) *Journ. f. pract. Chem.* LI, p. 347.

Los métodos de **Britton** (fundicion con una mezcla de la cal sodada con el clorato de potasio), **Calvert** (fundicion con la cal sodada y el nitrato de sodio), **Dittmar** (fundicion con una mezcla de borax y carbonato de sodio), recomendados nuevamente por **Tels** (¹), y la modificacion de **Peligot** y **Clonet**, recomendada últimamente por **Christomanos** (²) (fundicion con una mezcla de carbonato de magnesia y sílice) no hemos tenido ocasion de examinar en este caso ; pero como estas modificaciones se fundan, en general, sobre el mismo principio del método vulgar, suponemos que no carecen de los mismos defectos, respecto á la separacion de los vestigios del cromo, al lado de un esceso de óxidos de hierro.

En la Vesuviana de San Francisco (Sierra de San Luis), variedad bien cristalizada, semi-trasparente, y de un hermoso color verde-esmaragdino, habíamos sospechado, desde el instante de empezar su análisis, la existencia de pequeñas cantidades de óxido de cromo, porque nos pareció impropio que la intensidad del color sea producida únicamente, por el silicato de hierro que forma parte constituyente del mineral. Como esta Vesuviana ofreció, además, un interés especial, por contener pequeñas cantidades de ácido titánico, nióbico y otros elementos escasos; resolvimos practicar un análisis mas completo, con mayores cantidades del mineral, y tratar de determinar, al mismo tiempo, el óxido de cromo, cuya presencia se sospechó.

Un ensayo de estraer el cromo por la fundicion de los sesquióxidos, separados del mineral, con el nitrato y carbonato de sodio, dió, no obstante, un resultado negativo. La solucion de la masa fundida quedó incolora y no con-

---

(¹) *Dingl. Polyt. Journ.* CCXXIV, p. 86.

(²) *Ber. d. D. Chem. Ges.* X, p. 10.

tenia ni vestigios de cromo; resultado que no nos sorprendió, sin embargo, y en nada disminuyó nuestras sospechas acerca de la existencia de pequeñas cantidades de este cuerpo en el mineral, pues habíamos tenido ocasion ya durante nuestros estudios prácticos en el Laboratorio de Fresenius, en varias circunstancis de practicar análisis de una Cromita, de cerciorarnos de la dificultad que ofrece este método á la separacion de los últimos vestigios del cromo, al lado del sesquióxido de hierro. Habia, pues, que buscar otros recursos para la estraccion del cromo en nuestro mineral.

Entre los procedimientos aplicados á la separacion directa del sesquióxido de hierro del de aluminio, poco conocido es el método recomendado por WERTHER (¹), para la separacion y determinacion cuantitativa de ambos cuerpos, por medio del hiposulfito de sodio. El método es sencillo y repetidas veces hemos tenido ocasion de examinar su utilidad. Puede ser aplicado con provecho, en los análisis técnicos, aunque carece de suficiente seguridad para el análisis científico, porque es difícil espulsar del líquido los últimos vestigios del ácido sulfuroso, y, en este caso, pequeñas cantidades de alúmina quedan en la solucion, junto con el hierro.

En el caso presente nos habíamos servido de este método para separar, al mismo tiempo, en la solucion clorhídrica del mineral, las pequeñas cantidades de ácido titánico, nióbico, etc., cuya presencia en él se habia notado durante un análisis anticipado.

En la solucion del mineral, en la cual se habia separado el esceso de la cal en forma de sulfato, se saturó en algo el esceso del ácido, por el carbonato de sodio. Se agregó, en frio, el hiposulfito de sodio y, en seguida se hirvió la solucion algo diluida como cerca de una hora.

(¹) *Journ. f. pract. Chem.* XCI, p. 321.

El precipitado de alúmina que se habia formado, no era de color completamente blanco, sinó con algun tinte gris-verdoso, y contenia, como pronto se constató, todo el óxido de cromo, cuya existencia se habia sospechado. Por medio de la fundicion, del precipitado calcinado, con el nitrato y carbonato de sodio, reduccion del ácido crómico y hervimiento de la solucion alcalina, etc., se podia separar, sin dificultad, el contenido de cromo, segun el procedimiento vulgarmente aplicado. La Vesuviana de San Francisco contenia hasta 0.12 $^0/_0$ de óxido de cromo, al lado de 10 $^0/_0$, aproximadamente, de sesquióxido de hierro. (¹)

La separacion inmediata del cromo y hierro, en ausencia de la alúmina, por medio del hiposulfito de sodio, no dá resultados satisfactorios, porque el óxido de cromo, por sí solo no se precipita, sinó incompletamente, y este método por lo tanto, no se puede aplicar sinó, cuando hay pequeñas cantidades de cromo al lado de un esceso de alúmina. Pero todo el cromo, en este caso, pasa á precipitarse junto con la última y se comprende de que en los casos en que ésta no existe, hay que agregar, con anticipacion, la solucion de una sal de alúmina, para que la precipitacion del cromo sea completa.

Este método permite la estraccion y determinacion cualitativa ó cuantitativa de las cantidades mas insignificantes de cromo en los minerales, en ocasiones en que, á causa de la presencia de un esceso de óxido de hierro, el procedimiento de la fundicion con el nitrato y carbonato alcalino, etc., ya no dá resultado alguno.

Córdoba, 1882.

(¹) Véase: Brackebusch, L. *Las especies minerales de la República Argentina*, Buenos Aires, 1879, p. 98.

SOBRE UNA NUEVA COLECCION
DE
MAMÍFEROS FÓSILES

RECOGIDOS POR EL PROFESOR SCALABRINI EN LAS BARRANCAS DEL PARANÁ

Por FLORENTINO AMEGHINO

Apenas concluia de redactar mi memoria anterior sobre los fósiles del Paraná, que me habia confiado el profesor Scalabrini, recibia por intermedio del Dr. D. Estanislao S. Zeballos, una nueva remesa de mamíferos fósiles de la misma localidad, que para su estudio me remitia el mencionado profesor.

Esta nueva coleccion no le cede en importancia á la primera. Varias piezas vienen á aumentar el conocimiento de algunos de los géneros anteriormente establecidos y otras á revelar la existencia de nuevas formas desconocidas, sin rivales ni análogos en ninguna otra region del globo, que colocarán á los yacimientos del Paraná á la cabeza de los mas importantes para el conocimiento de la antigua fauna mamalógica sud-americana.

El exámen que voy á practicar de las piezas mencionadas, que espero no sean las últimas que de la misma localidad lleguen á mis manos, justificará ante mis lectores el juicio que al respecto acabo de emitir.

ROEDORES

En la coleccion precedente venian restos de dos roedores distintos : un carpincho, *Hydrochœrus paranensis* Amegh., y una viscacha, *Lagostomus antiquus*, Amegh., ambos pertenecientes á géneros aun existentes. En la nueva coleccion vienen restos de otros roedores, pero esta vez pertenecientes á géneros estinguidos, diferentes de los actuales y de talla gigantesca, si se atiende á las proporciones reducidas que caracteriza á los animales de este órden. El primero y mas gigantesco de estos roedores es el

Megamys patagoniensis LAURILLARD

D'ORBIGNY, *Voyage dans l'Amérique Méridionale. Paléontologie*, pág. 110, 1848. — PICTET, *Traité de Paléontologie*, t. I, pág. 240, 1853. — BRAVARD, *Monografía de los terrenos marinos del Paraná*, 1858. — BURMEISTER, *Description physique de la République Argentine*, t. III, págs. 274 y 501, 1879. — H. GERVAIS y F. AMEGHINO, *Les Mammifères fossiles de l'Amérique Méridionale*, pág. 64, 1880.

Durante su permanencia en el Rio Negro, descubria el célebre naturalista y viagero D'Orbigny, al sud de este rio, en una capa muy rica en fósiles terrestres y de agua dulce perteneciente á los primeros tiempos terciarios, la tibia y la rótula de un animal que el paleontólogo francés Laurillard designaba algunos años mas tarde con el nombre de *Megamys patagonensis*, incluyéndolo en el órden de los roedores y considerándolo como cercano de la viscacha. Este animal, á juzgar por las dimensiones de la tibia y de la rótula, debia tener, en la opinion de Laurillard, una talla comparable á la de un buey.

Los roedores actuales y estinguidos de Europa y Norte-América son todos animales pequeños. El anuncio de la existencia de un roedor tan gigantesco, determinado sobre un solo hueso del esqueleto, asombró á los paleontólogos y encontró mas de un incrédulo; en general, fué mal acogido.

El mismo Pictet tenia tan poca confianza en dicha determinacion que al mencionarla agregaba á renglon seguido que debia considerarse como provisoria, porque era díficil conocer las verdaderas afinidades de los roedores no conociendo su denticion.

Pero poco tiempo despues, Bravard, entre los animales de los que dice haber encontrado restos en los terrenos terciarios del Paraná, menciona al *Megamys patagonensis*. Un naturalista de la habilidad de Bravard no podria, de ningun modo, suponerse que hubiera atribuidó al *Megamys* restos de roedores de talla vulgar; para mencionar la existencia de dicho género, encontró, sin duda, algunos restos de roedores perfectamente caracterizados y de la talla sorprendente que su ilustre predecesor y compatriota atribuia al roedor del Rio Negro.

Apoyados en este testimonio confirmativo de Bravard, y despues de haber examinado la pieza original traida por D'Orbigny, yo y el Dr. Henri Gervais admitimos la existencia del gigantesco roedor colocándolo en nuestro catálogo de *Los mamíferos fósiles de la América Meridional* á continuacion del género *Lagostomus*, afinidad indicada por Laurillard, fundador del género, y eso á pesar de la opinion del sábio Burmeister, quien un año antes se elevaba enérgicamente contra la opinion de los que creian en la posibilidad de la existencia de un roedor de tal talla, escribiendo en el tercer volúmen de su *Description physique de la República Argentine* los párrafos siguientes:

«Enfin nous mentionnons ici une espèce fossile, le

Megamys patagoniensis de Laurillard, que l'auteur a cru classer parmi les rongeurs. Elle est fondée sur un tibia presque complet et une rotule qui, par leur grandeur excessive, surpassent du double les os de la plus grande espèce actuelle de cette tribu de l'*Hydrochoerus capybara* et font soupçonner par cela qu'ils n'appartiennent pas au groupe des rongeurs. Ils ont été trouvés dans la Patagonie, au sud du Rio Negro, de la Ensenada de Ros, et sont de la formation tertiaire patagonienne. Je ne peux pas partager l'opinion qu'ils viennent d'un animal de la famille du rat, et je crois avoir raison de les attribuer au genre *Nesodon* de Owen, au regard duquel je les traiterai plus en détail. » (pág. 274) Y algo mas adelante hablando de los nesodontes dice :

«Je crois aussi que l'os de la jambe décrit par Laurillard dans le *Voyage* de D'Orbigny, sous le nom de *Megamys patagoniensis* appartient au même genre *Nesodon*, dont les ossements ne sont pas rares dans la Patagonie, principalement dans les terrains au sud du Rio Negro, et parce que la grandeur du tibia est bien en harmonie avec les dimensions des os connus de quelques *Nesodons*.

« Le *Nesodon ovinus* Owen, a eu la taille d'un mouton. Je suis porté à croire que le tibia atribué au *Megamys patagoniensis* appartient à cette espèce. » (pág. 501)

Los nesodontes se han encontrado hasta ahora en capas relativamente modernas que se encuentran inmediatamente debajo de la formacion pampeana pero que faltan en las barrancas del Paraná ; forman parte de la formacion araucana y corresponden al mioceno. Los restos del *Megamys*, al contrario, tanto en el Rio Negro como en el Paraná, se han encontrado en terrenos mucho mas antiguos, correspondientes á los primeros tiempos terciarios, en donde todavía no se han indicado restos de nesodontes. ¿Cómo es posible pues atribuir á uno de estos animales la tibia procedente de una formacion mucho mas antigua, en donde todavía no se han encontrado ni hay probabilidades de que se encuentren sus restos?

No se comprende tampoco cómo el sábio director del Museo Público de Buenos Aires atribuye una tibia que presenta caractéres de roedor á un paquidermo, y sobre todo á un *Nesodon* que debia tener una tibia construida sobre el tipo de la del *Toxodon*; y es todavía mas incomprensible de que modo se pueden poner de acuerdo los tres párrafos que he transcripto. En el primero dice que tal hueso no puede pertenecer á un roedor porque indicaría un animal de esta familia de doble talla por lo menos que el *Hydrochoerus* el mas grande de los roedores actuales. En el último párrafo dice que la tibia debe pertenecer al *Nesodon ovinus* animal estinguido que tenia la talla de una oveja. El carpincho es mas grande ó por lo menos del mismo tamaño que la oveja; en tales condiciones, ¿por qué tal hueso no pertenecería á un roedor? la talla no se opondria á ello. Pero la tibia sobre que se estableció el género *Megamys*, con sus 34 centímetros de largo (339 mm.) y grueso proporcionado sobrepasa de muchísimo el tamaño de las tibias de la oveja, del carpincho, y de la que debia tener el *Nesodon ovinus* que todavía está por encontrarse. Es un hecho que las proporciones del hueso del *Magamys* indican un animal de la talla de un buey: entre el tamaño de un buey y el de una oveja.......la diferencia no es poca.

Unos cuantos golpes de pico dados en las barrancas del Paraná, poniendo á la luz del dia una página inédita de la historia de nuestro globo que nos dá á conocer toda una fauna perdida, han arrancado á la vez de las entrañas de la tierra varias partes características del enigmático roedor, que se nos aparece respondiendo al llamado que de él hizo el ilustre sábio cuarenta años há, cuando el nombre de Laurillard es de ultra-tumba y sus sucesores se elevan incrédulos ante las inducciones del génio y de la ciencia!

Los huesos del *Megamys patagonensis* recogidos por el Sr. Scalabrini, consisten en un fragmento considerable de la mitad derecha de la mandíbula inferior con el incisivo roto, el alvéolo del primer molar, y los molares tercero y cuarto todavía implantados en la mandíbula; la parte anterior de un incisivo inferior derecho; un segundo molar inferior derecho bastante destruido; y la parte posterior del cuarto molar del lado izquierdo de la mandíbula inferior.

Este fragmento de mandíbula cuya parte sinfisaria está casi completa, presenta un desarrollo enorme, cuatro veces mayor que la misma parte del carpincho actual, y dos veces mayor que la del *Hydrochoerus magnus* H. Gervais y Amegh. roedor cuya talla igualaba la del tapir. La parte sinfisaria adelante del primer molar es muy elevada, en su parte superior no es tan deprimida como en la mayor parte de los roedores actuales, y en su parte inferior presenta á partir de la parte posterior de la sínfisis una depresion que corre de adelante hácia atrás debajo del incisivo y corresponde á una depresion igual existente en la cara esterna del diente. En la parte posterior de la sínfisis, al lado de esta y en la parte interna de la mandíbula, debajo de la parte anterior del primer molar hay un gran agujero vascular en forma de embudo, cuya abertura tiene un diámetro de 7 mm. En la superficie esterna, igualmente debajo del primer molar y partes adyacentes hay un crecido número de agujeritos parecidos pero todos pequeños.

Esta parte de la mandíbula no se puede decir que presente mas afinidades con tal ó cual género, difiriendo igualmente de todos particularmente por sus formas robustas.

No sucede lo mismo con la dentadura que presenta afinidades incontestables con la vizcacha (*Lagostomus*) y la chinchilla (*Eriomys*).

Del incisivo falta toda la parte anterior en una estension á lo menos de unos cinco centímetros. Es de la misma forma general que el de la vizcacha, del que solo difiere por caractéres secundarios. La cara esterna cubierta con una espesa capa de esmalte es casi plana en su parte anterior y ligeramente cóncava hácia atrás. El esmalte, actualmente de un color castaño oscuro muestra en su parte anterior unas dos ó tres depresiones longitudinales apenas sensibles, pero se vuelve fuertemente estriado ó acanalado longitudinalmente en su parte posterior. La parte sólida del diente no debia pasar de los tres ó cuatro centímetros anteriores en donde empieza la parte hueca que se ensancha gradualmente de modo que hácia la mitad del largo del diente sus paredes ya no tienen mas que un milímetro de espesor. El incisivo no forma en la parte interna de la mandíbula á lo menos en la parte anterior existente esa gran protuberancia semicircular y convexa que muestra á la vista en la vizcacha y la mayor parte de los roedores la posicion del alvéolo del incisivo, pareciéndose en esto al género *Myopotamus*, de modo que la mandíbula del *Megamys* angosta en el borde alveolario se ensancha gradualmente hácia abajo hasta terminar en su parte inferior en una superficie muy ancha y casi plana interrumpida por la depresion longitudinal que he dicho corre debajo de cada incisivo, pero que no alcanza hasta la parte anterior de la mandíbula. La parte posterior del incisivo debia alcanzar hasta la parte posterior del tercer molar como en la vizcacha que se estiende aun mas atrás, pero en el carpincho solo alcanza hasta debajo de la parte anterior del segundo molar. Un fragmento de la parte anterior del incisivo de otro individuo muestra que este diente aunque cortado en bisel como en los otros roedores no forma el plano del declive de la corona con la superficie esterna un ángulo tan agudo como en la vizcacha y demas roedores.

Los molares eran probablemente en número de cuatro, de la misma forma general que es con corta diferencia la de un triángulo isóceles con el vértice hácia adelante y la base hácia atrás, y aumentan de tamaño del primero al cuarto. Son parecidos á los de la vizcacha con la diferencia de que en vez de estar constituidos por dos láminas transversales como los de este género, están formados (á escepcion del primero que tiene cinco) por cuatro láminas transversales cada uno, la primera ó anterior pequeña y completamente rudimentaria y las tres posteriores bien desarrolladas.

Estas láminas no están directamente pegadas unas contra otras como en la vizcacha, en donde solo se hallan separadas por una delgada hoja de esmalte. Cada lámina transversal de las muelas del *Megamys* mas ó menos en figura de losange está rodeada por una capa de esmalte todo al rededor que forma una especie de estuche rellenado de dentina; estas láminas así constituidas están aisladas unas de otras por espesas capas ó láminas transversales de cemento amarillo que las unen.

La capa de esmalte que rodea cada lámina es muy espesa y perfectamente delimitada, pero fuertemente estriada ó acanalada en sentido longitudinal en la superficie de la parte interna que encierra la dentina. En la parte esterna en donde el esmalte es visible las estrias longitudinales son apenas aparentes, y está cubierto por una delgada capa de sustancia algo amarillosa comparable al cemento; esta sustancia presente en las muelas que están engastadas en el fragmento de mandíbula, falta en las que han sido encontradas sueltas á causa de haberse sin duda perdido por el frotamiento contínuo contra la arena y guijarros existentes en las capas en que fueron recogidas. En la corona el esmalte que delimita cada figura transversal no forma una línea casi recta como en los lagostomus y los demas roedores cuyas muelas están constituidas por el mismo tipo, sinó que está plegado en zig-zag como en los molares de los elefantes, particularmente en la parte anterior de cada lámina. La lámina anterior de cada muela convexa adelante está unida á la segunda en la parte esterna de la mandíbula y separada en la interna; la lámina posterior es en forma de arco, cóncava adelante y convexa atrás.

Estas muelas se parecen á las de la vizcacha en el modo de implantacion y en la disposicion de las láminas que las constituyen. En las vizcachas las muelas en vez de estar colocadas en la mandíbula en sentido transversal como en el carpincho, el miopotamo y casi todos los demas roedores, están colocadas oblícuamente de modo que la cara anterior de cada muela se vuelve en parte hácia el lado interno de la mandíbula y la cara posterior hácia el lado esterno; una disposicion completamente igual se observa en las muelas del *Megamys*. A causa de esta disposicion en la vizcacha las dos partes de cada muela se confunden en el lado interno y solo permanecen distintas mostrando dos columnas perpendiculares en el lado esterno; en el *Megamys* las láminas anteriores se unen en el lado esterno y permanecen distintas en el interno aunque para dar á las muelas idéntica posicion. Por último como consecuencia de la misma disposicion en la vizcacha la segunda lámina de cada muela no se halla exactamente detrás de la primera sinó que está situada algo mas hácia el lado interno en donde avanza sobre la primera miéntras que en el lado esterno deja á descubierto una angosta faja perpendicular de la lámina anterior. En las muelas del *Megamys* sucede idéntica cosa; la última lámina de cada muela se halla fuera del eje longitudinal entrando mas hácia el lado interno en donde forma una columna que avanza sobre el resto de la muela, y en el lado esterno deja á descubierto una faja perpendicular de la penúltima lámina perfectamente visible mirando la muela por su parte posterior. Estas analogías con la vizcacha son fundamentales y no dejan absolutamente duda alguna de que el *Megamys* á pesar de su enorme talla pertenece á la misma familia.

La corona de las muelas es mas elevada en su parte anterior presentando un declive de adelante hácia atras de manera que la parte mas gastada por la masticacion es en cada muela la posterior en vez de la anterior que es la regla general. Estas muelas están además abiertas en la base y sin raíces distintas como las de la vizcacha, y fuertemente encorvadas en sentido antero-posterior, la concavidad hácia adelante y la convexidad hácia atrás.

La línea completa de la série dentaria forma una pequeña curva convexa hácia el lado esterno y cóncava hácia el lado interno, carácter que tambien se encuentra en la vizcacha. Pero una disposicion propia del *Megamys* que lo distingue tanto del *Lagostomus* como de la mayor parte de los roedores conocidos es la colocacion aislada de las muelas, muy separadas unas de otras, carácter anormal en los roedores que las tienen justapuestas tocándose unas á otras.

La primera muela de la mandíbula inferior se ha perdido, pero la muela aislada de otro individuo demuestra que este diente consta de cinco láminas transversales ; la anterior sumamente pequeña está unida á la segunda que tambien es bastante chica y de la que se halla separada en el lado interno por un repliegue de esmalte que las divide aquí en dos columnas perpendiculares, pero están confundidas en una sola columna en el lado esterno ; las tres láminas que siguen están bien desarrolladas. La muela presenta así cinco columnas perpendiculares en el lado interno y cuatro en el esterno. El borde del alvéolo de esta muela es mucho mas elevado en su parte anterior y esterna que en la interna.

La primera lámina de la segunda muela está unida á la siguiente del mismo modo, pero esta última es algo mas grande que la segunda de la primera muela. Las láminas tercera y cuarta están bien desarrolladas. La muela tiene cuatro columnas en el lado interno y tres en el esterno.

La tercera muela está separada de la segunda por un espacio de 7 mm. Está constituida sobre el mismo tipo que la segunda pero muestra en el lado interno una columna aislada de esmalte llena de dentina enclavada en la capa de cemento que separa las láminas segunda y tercera levantándose entre estas dos láminas hasta la corona en donde forma sobre el borde interno un ojo de esmalte en forma de o. A causa de esta interposicion la muela presenta cinco columnas perpendiculares en el lado interno y solo tres en el esterno como la segunda.

De la muela cuarta no conozco mas que un fragmento posterior que contiene la última lámina completa y la mitad de la penúltima que prueban está construida sobre el mismo tipo que las demás; sin embargo el diámetro transversal de la última lámina es en esta muela algo menor que en la penúltima.

Los fragmentos descriptos permiten tomar las siguientes medidas útiles para reconocer la especie y dar una idea de las proporciones generales del animal.

	Milímetros.
Ancho de la mandíbula inferior en su parte superior en el borde alveolario de la segunda muela.	17
Ancho de la mandíbula en su parte inferior debajo de la segunda muela	39
Alto de la mandíbula debajo de la segunda muela.	47
Alto de la mandíbula en la parte mas baja de la sínfisis adelante de la primera muela	38
Largo aproximado de la barra	68 (?)
Largo aproximado de la parte sinfisaria	105 (?)
Diámetro transverso del incisivo en su superficie externa	23

		Milímetros.
Diámetro ántero posterior del mismo diente		20
Abertura del ángulo que forma el plano en declive de la corona del incisivo con la superficie esterna del diente. — 62 grados.		
Longitud del espacio ocupado por las tres primeras muelas		67
Diámetro del alveolo de la primera muela	antero-posterior	20
	transverso	13
Diámetro de la segunda muela	antero-posterior	18
	transverso	15
Diámetro antero-posterior	de la primera lámina	1
	de la segunda	2.5
	de la tercera	3
	de la cuarta	4.5
Largo de la muela de la corona á la raíz		40
Diámetro de la tercera muela.	antero-posterior	20
	transverso	16
Diámetro antero-posterior	de la primera lámina	3
	de la segunda	3.5
	de la tercera	4.5
	de la cuarta	5
Largo de la muela de la corona á la raiz		39
Diámetro transversal de la tercera lámina de la cuarta muela		18
Diámetro transversal de la cuarta lámina de la misma muela		16
Diámetro ántero-posterior de la misma lámina		4

Estas medidas y la precedente descripcion confirman hasta la evidencia la talla gigantesca de este roedor é indican claramente que debe ser colocado en la misma familia que la vizcacha *(Lagostomus)*, el *Eriomys* y el *Lagidium*.

¡Honor á la memoria de Laurillard que sobre un solo hueso del esqueleto supo conocer el carácter de roedor del animal y sus verdaderas afinidades zoológicas! hecho tanto mas notable que tratándose de un roedor anormal por la talla una determinacion sobre tan escasos restos se prestaba á la incredulidad de los contemporáneos, y fué menester que tuviera entera confianza en su buen golpe de vista para formular terminantemente como lo hizo su opinion al respecto.

Megamys Laurillardi Amegh. sp. n.

Un fragmento de la mitad izquierda de la mandíbula inferior en el que aun se encuentra el primer molar y parte de las paredes del alvéolo del incisivo, indican la existencia de una segunda especie de *Megamys* que se distingue de la anterior sobre todo por su tamaño bastante menor.

La primera muela, única existente en este fragmento de mandíbula, solo tiene 13 mm. de diámetro ántero-posterior, 10 mm. de diámetro transverso y 27 mm. de largo de la corona á la raíz. Está constituida por cinco láminas transversales que aumentan de diámetro transverso de la primera á la cuarta y quinta. La primera lámina rudimentaria unida á la segunda que es algo mas grande está separada de esta en el lado interno por un repliegue de esmalte que la divide aquí en dos columnas pero están unidas en una sola columna en el lado esterno. Tiene cuatro columnas perpendiculares en el lado esterno y cinco en el interno. El ancho de las distintas láminas que constituyen la muela es con corta diferencia de unos dos milímetros á escepcion de la primera incompleta que es bastante mas angosta. Las láminas de esmalte en la corona no forman los repliegues en zig-zag que caracterizan las muelas del *M. patagonensis*, viéndose tan solo algunas pequeñas ondulaciones apenas aparentes.

El fragmento de alvéolo del incisivo indica que este era de gran tamaño, quizás proporcionalmente mayor que el del *M. patagonensis.*

El ancho de la mandíbula en su parte superior en el borde alveolario de la primera muela es de 11 mm., 5 mm. menos que en el *M. patagonensis.*

El alto de la mandíbula delante de la primera muela en su parte mas baja es de 27 mm., en vez de 38 que tiene la otra especie. El borde alveolar anterior y esterno del alvéolo del primer molar no es tan alto y grueso, y en la parte esterna debajo de la primera muela no hay mas que un solo agujerito en vez de siete ú ocho que tiene la gran especie.

En fin la muela, única existente, está muy gastada, en el interior de las láminas de esmalte se han producido por la masticacion que ha atacado la dentina profundas depresiones transversales, las crestas transversales de esmalte se encuentran todas á un mismo nivel, demostrando que se trata de un individuo muy viejo, mas avanzado de edad que los restos del individuo que representa el *Megamys patagonensis*, y que debe por consiguiente considerarse como una especie bien distinta de la anterior, y algo mas pequeña, comparable por la talla al *Hydrochœrus magnus* A. Gerv. y Amegh. y al tapir.

Designaré esta nueva especie con el nombre de *Megamys Laurillardi*, como pobre tributo de respeto por mi parte al sábio de cuyas inducciones científicas el acaso me ha destinado á demostrar la exactitud.

Cardiatherium Doeringi AMEGH. GEN. y sp. n.

Sobre una muela muy mutilada, fundé en mi memoria precedente el *Hydrochœrus paranensis* que aunque no pude determinar bien sus caracteres distintivos por lo incompleto de la pieza que tenia á mi disposicion pude reconocer sin embargo que se trataba de una especie estinguida. Dos nuevas muelas intactas me permiten ahora reconocer la existencia de una forma tan diferente del carpincho actual y de las especies fósiles que se conocen que se hace necesario fundar con ellas un nuevo género para el que propongo el nombre de *Cardiatherium* por la estructura particular de las muelas formadas de tres partes distintas en forma de corazon mejor delimitada que en el carpincho.

Las dos muelas aludidas son la segunda y tercera del lado izquierdo de la mandíbula inferior, y se hallan todavia adheridas á un pequeñísimo fragmento de maxilar en el que se conserva en todo el largo de las dos muelas el borde alveolar esterno, el borde alveolar interno y debajo de este un pequeñísimo fragmento de la pared de la parte posterior del alvéolo del incisivo.

En el *Hydrochœrus* estas dos muelas están compuestas por tres partes prismáticas triangulares, imitando cada prisma en la corona la forma de un corazon á causa de un pronunciado pliegue de esmalte que tienen los dos prismas anteriores en el lado interno y el posterior en el esterno; cada una de esas muelas muestra en el lado esterno tres agudas aristas longitudinales separadas por dos surcos profundos que dan al diente por este lado un aspecto parecido á las muelas del *glyptodon;* en el lado interno tienen cinco aristas longitudinales separadas por cuatro surcos profundos.

En el *Cardiatherium* cada una de estas muelas está igualmente constituida por tres partes prismáticas que presentan tambien la forma de un corazon por un repliegue de esmalte que tiene cada parte, colocados en la misma posicion que tienen en los prismas correspondientes del *Hydrochœrus;* en el lado esterno cada muela tiene igualmente tres aristas longitudinales y dos surcos profundos, pero á pesar de esta similitud aparece en la parte interna una diferencia notable. En vez de tener cinco aristas y cuatro surcos longitudinales como en el *Hydrochœrus* el *Cardiatherium* solo tiene cuatro aristas y tres surcos. Esta diferencia que se presenta idéntica en ambas muelas dándoles un aspecto menos complicado es producida por la ausencia en las muelas del *Cardiatherium* del segundo surco que existe en el lado interno de las muelas del *Hydrochœrus* situado entre el primero y el segundo prisma. La ausencia de este surco produce en la forma de las muelas de ambos animales una diferencia notable suficiente para justificar el establecimiento de un nuevo género.

Examinando ahora la estructura de estas muelas con mas detencion encontramos que el prisma anterior es mas oblícuo y presenta una arista esterna mas inclinada hácia atrás en el *Hydrochœrus* que en el *Cardiatherium* y el pliegue entrante interno es mucho mas profundo en el primero que en el segundo, resultando de esto que la parte interna del prisma está dividida en dos partes bien distintas en el *Hydrochœrus* mientras que dicha division está poco marcada en el animal fósil. El segundo prisma es en el *Hydrochœrus* de la misma forma que el primero, con la cara ántero-esterna un poco mas oblícua, y el lado interno igualmente dividido en dos partes por un pliegue profundo. Este segundo prisma está separado del primero por el gran surco esterno y otro interno angosto, profundo y completamente opuesto al esterno como si fuera la continuacion de este. Es este surco interno que falta en el *Cardiatherium* en el que la columna anterior interna posterior del primer prisma se prolonga por su arista formando con esta una columna ancha y redondeada que ocupa justamente el mismo lugar del profundo surco que en el *Hydrochœrus* separa la parte interna de ambos prismas. El tercer prisma está dispuesto del mismo modo en el *Hydrochœrus* y *Cardiatherium* aunque separado en este último del prisma segundo por un pliegue mas ancho y mas profundo.

En su forma general las muelas del *Hydrochœrus* vistas por la corona son angostas adelante y anchas atrás ; en el *Cardiatherium* son con corta diferencia del mismo ancho atrás y adelante. Las tres figuras en forma de corazon de cada muela resultan á causa de la ausencia del surco interno mencionado anteriormente mas perfectas y mejor delimitadas en el *Cardiatherium* que en el *Hydrochœrus*.

Las dimensiones de las muelas del *Cardiatherium* indican un animal de la talla de un carpincho actual de mediana estatura, pero mas robusto como lo indican las medidas siguientes de las mismas muelas en el *Cardiatherium*, en el *Hydrochœrus capybara* y en el *Hydrochœrus magnus*.

	Cardiatherium	Hydrochœrus capybara	Hydrochœrus magnus
Diámetro antero-posterior de la segunda muela de la mandíbula inferior......	15mm	14mm	26mm
Diámetro transversal tomado en la parte anterior del primer prisma..........	9	5	9
Diámetro transversal tomado en la parte posterior del último prisma...........	10	9	15
Diámetro antero-posterior de la tercera muela de la mandíbula inferior..........	16	15	28
Diámetro transverso tomado en la parte anterior del primer prisma.............	10	7	11
Diámetro transversal tomado en la parte posterior del último prisma..........	11	10	20
Ancho de la mandíbula en el borde alveolar de la primera muela............	13	11	21

Estas medidas prueban que el *Cardiatherium* es mas robusto que el *Hydrochœrus capybara* y que proporcionalmente á la talla el *H. magnus* ocupa un lugar intermediario entre ambos.

En cuanto á las muelas del *Cardiatherium* solo me queda que decir que tienen el mismo largo que en el *Hydrochœrus* pero que están mas encorvadas hácia el interior que en este último género.

El fragmento de borde alveolar interno todavia adherido á la mandíbula y en el que se encuentra la impresion de la parte posterior del alvéolo, demuestra que la raíz del incisivo llegaba en el *Cardiatherium* hasta debajo del segundo prisma de la tercera muela. En el *H. capybara* el incisivo solo llega hasta debajo del primer prisma de la segunda muela, y en el *H. Magnus* hasta debajo del segundo prisma de la misma muela.

Dedico esta especie al Profesor Adolfo Doering que con éxito completo se ha ocupado en sus últimos trabajos de fijar la verdadera edad geológica de los yacimientos del Paraná y su naturaleza.

PENTADACTYLOS

Toxodontherium compressus. Amegh.

Boletin de la Acad. Nac. de Cienc. exac. tomo V, pág. 105

Fundé este género sobre un solo diente de la mandíbula inferior que consideré como el análogo del canino inferior del *Toxodon* con la diferencia de ser de un tamaño por lo menos doce veces mayor; pero agregaba que tales dimenciones no eran una prueba de que el animal fuera doce ó quince veces mayor que el Toxodon, mas que era probable que la talla de ambos animales debia ser con corta diferencia la misma. Ahora con una media docena de piezas á la vista me confirmo mas en mi primera opinion. El exámen de estos materiales conduce á considerar al *Toxodontherium* como un predecesor de los Toxodontes en el que aun no se habian atrofiado los caninos, y en el que los incisivos y quizás los molares posteriores no habian adquirido aun el enorme desarrollo que alcanzaron en los Toxodontes á espensas de los primeros molares y de los caninos que hasta desaparecieron por completo de la mandíbula superior.

Las piezas aludidas son:

Un diente canino diferente del que me sirvió de tipo para fundar el género y la especie, por no ser comprimido como aquel, sinó de figura casi cilíndrica y mucho mas curvo, lo que no permite considerarlo como de la mandíbula inferior ni aun de otra especie. Representa el canino superior de que carecen los *Toxodontes*, pero que estaba presente en el *Toxodontherium*; lo prueba tanto la forma general del diente como su enorme curvatura, y sobre todo la corona que está mas gastada en la parte anterior en donde el frotamiento ha producido una gran depresion que corresponde á la parte mas elevada del canino inferior que en este diente es la anterior, mientras que la parte mas baja y gastada por la masticacion en el canino inferior, que es la posterior, corresponde á la parte posterior del canino superior que es mucho mas elevada que el resto de la corona, lo que se puede espresar en breves términos diciendo que la corona del canino inferior está gastada en declive de adelante hácia atrás y la del canino superior de atrás hácia adelante. La corona tiene una figura elíptica de 24 mm. de diámetro ántero-posterior y 17 mm. de diámetro transverso. Hácia la mitad del largo tiene 22 mm. de diámetro ántero-posterior y 19 de diámetro transverso. Su mayor longitud es, en línea recta 71 mm.; siguiendo la curva externa 91 mm. y siguiendo la curva interna 62 mm. La base está abierta en forma de embudo y la superficie esterna sin esmalte está cubierta de cemento amarillo. Las fajas longitudinales de esmalte son en número de dos como en el canino inferior, la una el doble mas ancha que la otra y separadas por una angosta faja sin esmalte de solo 3 mm. de ancho.

Un diente que supongo el segundo del lado izquierdo de la mandíbula superior. Es un poco mas grande que el diente correspondiente de los Toxodontes. La corona tiene 29 mm. de diámetro ántero-posterior y 21 de diámetro transverso. Tiene una capa de esmalte en la cara ántero-externa que llega hasta cubrir la esquina anterior, y otra capa de esmalte en la cara ántero-interna separada de la anterior por una faja sin esmalte. En la cara interna posterior hay un pequeño surco longitudinal poco profundo y sin esmalte. El tipo de este diente corresponde exactamente al de los toxodontes.

Una gran muela angosta y larga que considero la quinta del lado derecho de la mandíbula superior. La corona tiene 57 mm. de diámetro antero-posterior y 26 mm. de diámetro tranverso máximo. Está construida sobre el mismo tipo que la misma muela de los Toxodontes de la que se distingue por presentar en su parte interna un solo repliegue de esmalte en vez de dos, y por la columna interna no esmaltada que aquí se destaca del resto del diente adquiriendo un desarrollo enorme y abriéndose en su base. Esta columna debe encontrarse en todos los molares á escepcion de los dos ó tres primeros y constituye uno de los caractéres distintivos mas notables de este género. Entre esta columna interna y la esquina posterior sin esmalte se estiende una depresion esmaltada que termina el fondo en una faja plana longitudinal igualmente esmaltada. La muela es notablemente mas angosta que la análoga de los Toxodontes y de tamaño algo menor.

Una muela mas grande que la precedente, la última del lado izquierdo de la mandíbula superior, enclavada todavía en un fragmento de maxilar. Es algo mas pequeña que la misma de los grandes Toxodontes, y si se hace abstraccion de su columna interna, mas angosta. Su curvatura es enorme. La corona tiene 68 mm. de diámetro ántero-posterior y 38 mm. de diámetro transverso máximo. La parte esterna cubierta de esmalte forma una convexidad regular en toda su superficie, distinguiéndose profundamente del mismo diente de los Toxodontes cuya superficie esterna es deprimida y ondulada longitudinalmente. La columna interna es tan desarrollada que avanza 17 mm. sobre el paladar teniendo un diámetro ántero-posterior igual. La parte superior de esta columna se eleva varios milímetros sobre la superficie de la corona del diente que es desigual y está dividida en tres partes distintas de diferente nivel, una anterior, una mediana y otra posterior, deprimidas hácia el centro y gastadas por la masticacion no en sentido longitudinal como en las demás sinó en sentido transversal.

Un diente incisivo pequeño que considero como el superior esterno del lado izquierdo. Es de tamaño mucho mas pequeño que en los Toxodontes, lo que está de acuerdo con el desarrollo normal de los caninos. Solo está cubierto de esmalte en la superficie esterna, y tiene una forma casi triangular. La corona de superficie plana tiene 26 mm. de diámetro transversal y 13 mm. de diámetro ántero-posterior.

Por fin otro diente, de tamaño casi igual al precedente, tambien incisivo superior esterno del lado izquierdo y cubierto de esmalte solo en la superficie esterna; pero difiere del precedente por una ancha y bastante profunda depresion longitudinal en el lado esterno que dá á la corona una forma diferente. Debe provenir de una especie distinta del *Toxodontherium compressus*.

Del exámen del conjunto de piezas enumeradas me es permitido deducir los caractéres generales de la denticion del cráneo del *Toxodontherium* que son : dientes construidos sobre el mismo tipo que los del *Toxodon*; incisivos mas pequeños y de corona plana; caninos arriba y abajo y bien desarrollados; las dos ó tres primeras muelas mas grande que en el *Toxodon* y las posteriores algo mas pequeñas y con una gran columna interna que avanza en el paladar.

No se puede negar que estos caractéres disipan en gran parte la apariencia de roedores que lo anormal de la denticion daba al *Toxodon* y *Typotherium* que entran así por la fórmula dentaria de sus predecesores en el grupo de los paquidermos. La falsa apariencia de roedor de los géneros mencionados sería un carácter relativamente moderno producido por la atrofia de ciertos dientes y el desarrollo excesivo de otros. (1)

---

(1) Trataré estensamente este punto en el segundo ó tercer volúmen de mi obra Filogenia *ó principios de clasificacion transformista basados sobre leyes naturales y proporciones matemáticas*, de la que tengo completamente redactado el primer volúmen que espero esté impreso en lo que queda del corriente año. Pero no puedo prescindir de declarar aquí que el *Toxodontherium* es una forma cuyo hallazgo habia previsto, como lo demostrarán algunos párrafos escritos hace ocho meses, cuando ignoraba completamente la existencia del nuevo género fósil.

En el primer volúmen de la obra mencionada, en el capítulo XI, Zoología matemática — leyes que rigen la filogenia, escribía: *los caninos rudimentarios del Toxodon, del Typotherium, etc., son el resultado de una modificacion por disminucion;* y un poco mas adelante, basándome en leyes precedentemente establecidas : *Todo mamífero que presente incisivos, caninos ó molares en estado completamente rudimentario, desciende de otro que tenia dichos órganos de mayor tamaño.* Según este principio, el *Toxodon* que tiene en efecto los caninos rudimentarios debia haber sido precedido por un animal que los tenia bien desarrollados; ese animal para mí entonces desconocido es el *Toxodontherium*.

Toxodon paranensis. LAURILLARD

D'ORBIGNY. Voy., etc. *Paléontologie.*

Dos dientes de la misma coleccion pertenecen á un verdadero *Toxodon.* Parecen presentar un aspecto mas moderno que los demas fósiles del horizonte mesopotámico por lo que creí al principio que quizás provendrían de la formacion pampeana, pero no he podido identificar dichas piezas con las de ninguna de las especies que vivieron durante este último período. Por otra parte si dichos objetos parecen presentar un aspecto mas moderno que los que provienen de la parte inferior de la formacion es tambien cierto que lo presentan mas antiguo que los que proceden de la formacion pampeana, y además la arena que rellenaba aun el vacío de la base de los dientes era de naturaleza distinta de la arcilla pampa. Creo pues posible que dichas piezas procedan del terreno patagónico aunque de una capa distinta de la que contiene las piezas precedentes, y que pertenezcan al *Toxodon paranensis,* fundado por Laurillard sobre un húmero encontrado por D'Orbigny en la misma formacion no léjos del Paraná.

Dichos dientes anuncian un animal algo mas pequeño que los grandes Toxodontes del terreno pampeano lo que concuerda con el húmero del *T. paranensis* que tambien es mas chico que el mismo hueso del *T. platensis* y *T. Burmeisteri.* El uno es un incisivo superior interno del lado izquierdo de un individuo viejo. No se distingue por ningun carácter particular. Sus dimensiones son 48 mm. de ancho y 14 de grueso. En la superficie interna ó posterior sin esmalte se vé hácia el medio en su estremidad inferior dos estrias longitudinales que indican probablemente la persistencia en esta especie durante mas largo tiempo de la capa de esmalte de la superficie interna presente en la juventud del animal. La segunda pieza es una muela superior del lado derecho, la cuarta ó quinta, de un animal jóven. Tiene en la corona 24 mm. de diámetro ántero-posterior y 12 de diámetro transverso. En la raíz es bastante mas ancha y mas gruesa. La superficie esterna completamente esmaltada presenta dos depresiones longitudinales bastante profundas y de fondo cóncavo separadas por una elevacion longitudinal convexa, las fajas de esmalte se inclinan unas á otras hácia la corona particularmente en el lado interno, probablemente como últimos vestigios del esmalte continuado del diente del animal muy jóven (¹).

(¹) La anomalía que presentan las muelas de los Toxodontes de no tener el esmalte continuado sinó dispuesto en cintas, no es un distintivo primitivo y fundamental sinó un carácter adquirido en épocas relativamente modernas, como lo prueban los mismos dientes de los animales muy jóvenes que muestran el esmalte continuado sin interrupcion en toda la superficie del diente, ó á lo menos vestigios visibles de él. En un incisivo superior esterno de un *Toxodon platensis* jóven, diente que aun no ha alcanzado la mitad de su desarrollo, los vestigios del esmalte de la superficie interna subsisten todavia en la forma de una faja de esmalte longitudinal, fuertemente estriada colocada casi hácia el medio de la cara interna y de un ancho de cuatro ó cinco milímetros.

Dice Burmeister que los caninos del Toxodon se distinguen de los otros dientes del mismo animal por carecer completamente de esmalte (Burmeister *Anales del Museo Público de Buenos Aires*, t. I, pág. 268. *Description Physique de la Republique Argentine*, t. III, pág. 490), pero tengo por seguro que el distinguido sábio ha incurrido en un error de observacion, pues todos los caninos de *Toxodon* que he examinado en número de veinte tenian dos ó por lo menos una cinta de esmalte. Cierto es que una de ellas suele desaparecer con la edad del animal y que de la otra solo quedan vestigios en la forma de una cintilla longitudinal de solo un milímetro de ancho ó menos á veces, y por consiguiente fácil de escapar á la vista de un exámen superficial. Es posible tambien que el Doctor Burmeister haya hecho su observacion sobre un individuo tan viejo que ya hubiera desaparecido toda traza de esmalte en el canino, pero la presencia de tales fajas

PERISODACTYLOS

Scalabrinitherium Bravardi. Amegh.

Bol. de la Acad. Nacional de Cienc. t. V, pág. 108.

Fundé este género sobre un premolar y dos verdaderos molares superiores que indicaban la existencia de un animal intermediario por sus caractéres entre el *Paleothe-*

de esmalte es la regla general y es carácter constante cuando el individuo no es muy avanzado de edad.

En cuanto á las muelas tengo entre otras piezas la quinta muela superior derecha de un individuo muy jóven bastante diferente por la disposicion del esmalte de la misma muela de un individuo adulto. Esta muela cuya corona está todavia poco gastada por la masticacion es angosta arriba y ancha abajo, teniendo 33 mm. de ancho en la base y solo 19 en la corona. La capa de esmalte es mas desarrollada y mas contínua que en el individuo adulto, y de consiguiente las fajas sin esmalte cubiertas de cemento están en via de formacion mostrándose muy anchas en la base y angostas arriba, penetrando en el esmalte en forma de cuñas, sin que algunas hayan llegado á abrirse paso hasta la corona. En la esquina anterior la faja de cemento es continuada de un estremo á otro aunque cerca de la corona se angosta tanto que las capas de esmalte esterna é interna casi se tocan. Con la esquina posterior sucede otro tanto, pero en la esquina ó columna interna que forma el gran pliegue entrante la faja de dentina y cemento no llega hasta la corona, en donde el esmalte es continuado en toda la cara interna poniendo en comunicacion la capa de esmalte de la cara interna anterior con la de la cara interna posterior, no habiendo duda alguna para mí que en una época menos avanzada la capa de esmalte era continuada en todo el resto de la superficie del diente.

De la mandíbula inferior tengo piezas aun mas demostrativas, entre otras la tercera muela del lado izquierdo de la segunda denticion que he sacado del alvéolo debajo de la muela de leche y de consiguiente sin que la corona haya sido atacada por la masticacion. Esta muela está cubierta de esmalte en la superficie esterna y tiene una faja longitudinal de él hácia el medio de la cara interna. En cuanto á las dos fajas sin esmalte de las esquinas interna anterior y poste-

rium y la *Macrauchenia*, pero mas cercano de este último género que del primero. Tres muelas inferiores, implantadas en un fragmento de mandíbula confirman plenamente mi primera determinacion y las afinidades indicadas. Es un pedazo de mandíbula inferior del lado derecho con el borde alveolario y la parte inferior de la mandíbula, con los tres dientes indicados que son el tercer premolar y los dos verdaderos molares que siguen inmediatamente, que denotan pertenecer á un individuo viejo. Este fragmento de mandíbula es notablemente mas chico que la parte correspondiente de la mandíbula de la *Macrauchenia* indicando para el *Scalabrinitherium* una talla la mitad menos considerable que la del género mencionado. La forma general del hueso no parece muy distinta; en el pedazo existente el alto de la mandíbula disminuye de atrás hácia adelante en una proporcion bastante mayor que en la *Macrauchenia*. En la parte esterna hay un gran agujero nutritivo de 6 mm. de diámetro colocado debajo del borde posterior del primer molar verdadero y á 16 mm. del borde alveolario. El mismo agujero en la *Machauchenia* se halla un poco mas adelante, debajo de la parte media del primer verdadero molar.

rior no llegan hasta la parte superior de la muela que muestra aquí una capa de esmalte todo alrededor sin interrupcion alguna, que cubre hasta la misma corona, formando en ella dos pozos de esmalte longitudinales sin que en ninguna parte se presente á descubierto la dentina. Si he dicho que esta muela es de la segunda denticion es que en efecto el *Toxodon* tenia como es de regla en los paquidermos una denticion de leche caediza en la juventud, y una segunda denticion persistente, y no una denticion única como parece lo creyó el Doctor Burmeister al compararla con la de ciertos roedores (***Anales del Museo***, t. I, pág. 266). En el dia, en presencia de las mandíbulas de individuos jóvenes provistos todavia de los dientes de la primera denticion debajo de los cuales se ven surgir los de la segunda, no se podria ya dudar un instante de que los Toxodontes no diferian á este respecto de la mayoria de los mamíferos.

En cuanto á las muelas se parecen á las del *Paleotherium* por un fuerte *cingulum* en el costado esterno que separa la raíz de la corona, y á las de la *Macrauchenia* en su forma y construccion general, distinguiéndose sobre todo de las de este último género por el *cingulum* mencionado y por ser sumamente comprimidas transversalmente de modo que son mucho mas angostas. En el tercer premolar la superficie algo convexa del lado esterno se levanta hácia el medio del diente en forma de una cúspide elevada; el lado interno muestra dos profundas fosas separadas por una columna central angosta y elevada cuya parte superior se une á la cúspide esterna en forma de caballete transversal. El borde de esmalte que limita estas dos fosas pasa por encima de la base de la columna mencionada de manera que esta parece surgir del fondo de un gran foso comprimido. Los dos verdaderos molares primero y segundo están divididos en dos lóbulos como las mismas muelas de la *Macrauchenia* pero por un surco mas profundo, mostrando en la base esterna de la corona un *cingulum* bien desarrollado. En el lado interno se distinguen las dos mismas fosas que tienen las muelas de la *Macrauchenia* pero aquí mas desarrolladas y profundas. En el primer verdadero molar dichas fosas son anchas y de fondo cóncavo, formando dos medias lunas, la columna interna es mas ancha y aplastada que en el último premolar, y el ribete de esmalte que pasa por encima de la base menos elevado. En el segundo verdadero molar dichas fosas son mas cortas y proporcionalmente mas profundas terminando en un fondo en forma de V que produce en la corona dos pliegues entrantes de esmalte, uno por cada fosa. La columna interna es mas ancha y aplastada y el ribete de esmalte que pasa por encima se encuentra bastante mas arriba que la base de la corona.

Las medidas que proporciona este fragmento comparadas con las de la misma parte de la *Macrauchenia* son:

		Scalabrinitherium	Macrauchenia
Alto de la mandíbula debajo del último premolar		36^{mm}	55^{mm}
Alto de la mandíbula debajo del segundo verdadero molar		41	60
Longitud de las tres muelas (último premolar, primero y segundo verdadero molar)		76	92
Alto de la corona del último premolar.		10	12
Diámetro de la corona del mismo diente	longitudinal.	24	31
	transverso	6	11
Alto de la corona del primer verdadero molar		20	25
Diámetro	longitudinal.	26	33
	transverso	6	14
Alto de la corona del segundo verdadero molar		19	19
Diámetro	longitudinal.	25	32
	transverso	11	16

Todo induce á creer que el tipo general de los demás dientes obedece á la misma analogía, de modo que es dado suponer que el número y disposicion era ignal que en la *Macrauchenia*, y que se hallaban como en este animal en série contínua. Las analogías con el *Paleotherium* son de menor importancia, y me confirmo en mi primera opinion de que el *Scalabrinitherium* es el predecesor de la *Macrauchenia.*

Oxyodontherium Zeballozi. AMEGH. gen. y sp. n.

Fundo este género sobre un fragmento de mandíbula inferior derecha con cuatro muelas, que indica pertenecer á un animal de la talla de un puerco, pero del mismo grupo que la *Macrauchenia* y *Scalabrinitherium.*

Los dientes que son los que pueden proporcionar mejores caractéres se distinguen de los de la *Macrauchenia* por un reborde ó *cingulum* esterno mas desarrollado que el del *Scalabrinitherium*, y de los de este último género por la corona baja, la disposicion distinta de las convexidades de los lóbulos y por lo comprimido de los premolares.

La parte existente de la rana horizontal de la mandíbula es baja y de un alto uniforme. Está quebrada en el alvéolo del primer premolar en la parte anterior y del tercer verdadero molar en la posterior. En el lado esterno hay un agujerito nutritivo debajo del segundo premolar, dos uno encima de otro debajo del tercero, uno debajo del primer verdadero molar y otro debajo del segundo. El alto de la mandíbula debajo del segundo premolar es de 19 mm. y debajo del segundo verdadero molar de 22 mm. Los premolares en vez de estar bien separados unos de otros como en la *Macrauchenia* están tan apretados que han tomado en la mandíbula una posicion diagonal de modo que la parte posterior de cada premolar sube encima de la cara anterior esterna del que le sigue hácia atrás, lo que hace creer que tambien este género carecía de barra y tenía los dientes en série contínua como la *Macrauchenia*.

Los dientes existentes son los dos últimos premolares y los dos primeros verdaderos molares, de los que sale fuera de la encía una parte considerable de la raíz. Del primer premolar no hay mas que el alvéolo que demuestra la posicion oblícua del diente. El segundo premolar colocado oblícuamente sube por su parte posterior encima de la parte anterior esterna del tercer premolar. La corona tiene 9 mm. de alto, 15 mm. de largo, 6 mm. de ancho en la base y 1 mm. en la parte superior, de modo que este diente es cortante, teniendo una forma algo curva con la convexidad algo hácia afuera y la concavidad hácia adentro, de donde se levanta un tubérculo agudo separado del resto del diente en su parte superior. El *cingulum* de la cara esterna solo se presenta en su parte posterior y la tabla convexa esterna se eleva hácia el centro en forma de cúspide.

El tercer y último premolar está colocado segun el eje longitudinal de la mandíbula. La corona tiene 10 mm. de alto, 18 mm. de largo, 9 mm. de ancho en la base y solo 1 mm. en su parte superior, de modo que este diente es casi cortante como el anterior. El *cingulum* esterno mas desarrollado que en el molar precedente forma un fuerte reborde. En el lado interno se levanta una punta que se une al diente en forma de contrafuerte hasta la superficie misma de la corona dividiéndolo en dos partes, una anterior mas grande y otra posterior mas pequeña, ambas profundamente escavadas. La parte ó lóbulo anterior mas grande en vez de formar una curva en forma de media luna representa una especie de S cuya primera curva anterior mas pequeña tiene la convexidad en el lado interno y dirijida hácia atrás. La misma particularidad se presenta en las otras muelas que siguen hácia atrás constituyendo un carácter especial que permite reconocer fácilmente este género.

El primer verdadero molar no es cortante como los premolares, tiene 9 mm. de alto, 19 mm. de largo y 9 mm. de diámetro en la base, estando dividido por un surco esterno poco marcado en dos lóbulos desiguales, uno anterior mas grande y otro posterior mas chico. El reborde ó *cingulum* esterno es tan marcado que parece que la corona se levanta del fondo de un pozo. En el lado esterno el lóbulo posterior es bajo y el anterior se levanta hácia el medio en forma de cúspide puntiaguda. El contrafuerte interno en forma de columna aplastada forma igualmente una cúspide elevada con un tubérculo secundario en la parte posterior que penetra en la cavidad interna del lóbulo posterior. En cuanto al lóbulo anterior tiene la misma figura de S que en el premolar formándose en su parte interna anterior un tubérculo que se dirije hácia atrás penetrando en la cavidad interna de la media luna. La esquina interna posterior del segundo lóbulo termina igualmente en punta aguda.

El segundo verdadero molar difiere á su vez del anterior. La corona tiene 13 mm. de alto, 22 mm. de largo y 10 mm. de ancho en la base. El *cingulum* esterno es igualmente muy desarrollado y la muela está igualmente dividida en dos lóbulos por un surco esterno pero mucho mas profundo que en la muela precedente. Cada lóbulo se levanta en la parte media esterna en forma de cúspide puntiaguda. En el lado interno el lóbulo anterior tiene como en la muela precedente un tubérculo que entra en la cavidad interna de adelante hácia atrás partiendo de la parte interna anterior, y la esquina posterior del mismo lóbulo se confunde con la columna interna que se eleva hasta terminar en cúspide puntiaguda y elevada, opuesta al surco esterno. La esquina anterior interna del lóbulo posterior viene á pegarse al lado de este contrafuerte ó columna interna. La esquina posterior interna del mismo lóbulo termina en punta. Pero lo que presenta esta muela de característico como particularidad única en esta familia, es que el vacío ó cavidad interna del lóbulo posterior está cerrada por un tubérculo puntiagudo que se levanta justamente en el medio de la cuerda que cierra la abertura semilunar, de manera que esta muela vista por el lado interno muestra cuatro cúspides elevadas y puntiagudas alineadas de adelante hácia atrás, que son : la cúspide de la esquina anterior interna de la media luna anterior, la cúspide media ó mas elevada formada por la union de la punta posterior interna del mismo lóbulo y la esquina anterior interna del lóbulo posterior, la cúspide de la esquina posterior interna del lóbulo posterior, y entre estas dos últimas cúspides una intermediaria que cierra la entrada de la media luna, mas la punta que tiene cada lóbulo en la parte esterna. Es esta entre los animales de esta familia, la muela de mas puntas que conozca. El largo total de las cuatro muelas es de 67 mm.

Vése por la precedente descripcion que trataré de ilustrar con dibujos á la brevedad posible, que el *Oxyodontherium* es un tipo especial, mas aliado á la *Macrauchenia* y *Scalabrinitherium* que á ninguna otra forma de las conocidas, pero á pesar de eso mucho mas diferente de cualquiera de las dos que ellas mismas no difieren entre sí.

Dedico la especie al Dr. D. Estanislao S. Zeballos, como prueba de aprecio por el vivo interés con que sigue el movimiento científico del país, alentando siempre á los que á él concurren con su poderoso concurso.

ARTIODÁCTYLOS

Bravard menciona entre los fósiles del Paraná la existencia de restos de anoplotéridos, determinacion hecha sobre pequeños fragmentos de muelas, y que necesitaba de consiguiente ser confirmada por piezas mas completas, tanto mas que la existencia de un verdadero *Anoplotherium* en el Plata era tan dudosa como podia serlo la de un *Palæotherium*. Hay en la coleccion que describo una mandíbula inferior sin duda alguna de un anoplotérido, mas cercana todavía del género *Anoplotherium* que el *Scalabrinitherium* lo es del *Palæotherium*, lo que demuestra una vez mas el buen tino del malogrado paleontólogo. Los dientes son tan parecidos á los del *Anoplotherium* que no teniendo muelas completas como no las tenía Bravard es absolutamente imposible establecer una diferencia genérica entre ambos animales. Aun con la série casi completa de la mandíbula inferior se hace difícil establecer una distincion que afortunadamente la proporciona la disposicion de la dentadura y la forma de la mandíbula, permitiéndome establecer el nuevo género y especie.

Brachytherium cuspidatus. Amegh. gen. y esp. n.

La pieza sobre que fundo este género, todavía parcialmente envuelta en una roca sumamente dura que dificulta su estudio, es la rama horizontal casi completa de la mitad derecha de la mandíbula inferior, incluyendo parte de la sínfisis destruida y sin dientes, el último premolar y los tres verdaderos molares siguientes. Pertenece esta pieza á un animal todavía bastante jóven y cuya talla cuando adulto debia ser comparable á la del guanaco, pero mas robusto. Esta mandíbula se distingue en su forma general de la del *Anoplotherium* especialmente por su alto uniforme en todo su largo, por su parte sinfisaria que parece haber sido sumamente corta, y por la robustez considerable de todas sus partes indicando un animal en proporcion de la talla mas grueso y robusto que el verdadero *Anoplotherium.* Las muelas están construidas sobre el mismo tipo que las de este género, sin cingulum esterno ni interno, colocadas en série contínua y todas del mismo alto, distinguiéndose de las del *Anoplotherium* por los tubérculos internos de cada lóbulo mas desarrollados y puntiagudos, acompañados de pequeños tubérculos accesorios. La parte esterna de cada una de las dos medias lunas que constituyen los molares termina en cúspide elevada y el canto interno posterior de cada lóbulo anterior mas desarrollado y alto que el anterior domina el tubérculo interno anterior del segundo lóbulo enviando un contrafuerte á la cavidad interna de este. En la base de los surcos esternos que dividen los lóbulos de cada muela vénse igualmente pequeños rudimentos de tubérculos. Estas muelas vistas por el lado interno muestran tres cúspides elevadas, una en el medio y otra en cada una de las esquinas anterior y posterior, sin contar los pequeños tubérculos accesorios ; son bajas y anchas á escepcion del tercer premolar existente que es alargado longitudinalmente y comprimido transversalmente de modo que es casi cortante. A juzgar por el alvéolo del segundo premolar y por lo corto de la sínfisis y desarrollo considerable del premolar existente, parece que los premolares han aumentado de tamaño de adelante hácia atrás y los verdaderos molares de atrás hácia adelante de manera que el diente mas grande de todos es el primer verdadero molar. Las dimensiones que proporciona esta pieza son las que siguen :

Alto de la mandíbula.	debajo de la parte anterior del primer premolar	20^{mm}
	debajo del tercer verdadero molar	20
Longitud de las cuatro muelas reunidas		59
Alto de la corona del tercer premolar		5
Diámetro	longitudinal	15
	transverso (tomado en la base).	6
Alto de la corona del primer verdadero molar		6
Diámetro	longitudinal	17
	transverso	10
Alto de la corona del segundo verdadero molar		7
Diámetro	longitudinal	15
	transverso	9
Diámetro del tercer verdadero molar que todavia no ha salido completamente del alvéolo	longitudinal.	14
	transverso	9

Considero este fragmento de mandíbula con los caractéres enumerados mas que suficiente para probar la antigua existencia en el Plata de un animal de la misma familia que el *Anoplotherium* é íntimamente ligado á este por afinidades incontestables.

Proterotherium cervioides. Amegh. gen. y sp. n.

Fundo este nuevo género sobre un fragmento de maxilar superior izquierdo en el que se vé parte de la órbita del ojo y las últimas cuatro muelas, las tres anteriores perfectamente desarrolladas y la cuarta que está saliendo del alvéolo; indican una forma artiodáctila perfectamente caracterizada, que puede colocarse con toda seguridad en el grupo de los ruminantes y en la familia de los cervinos aunque difiere de todos los géneros actuales por caractéres que denotan una evolucion hácia el tipo ruminante actual todavia poco avanzada. Estas muelas, bajas de corona, mas elevadas en el lado esterno que en el interno, presentan el lado esterno construido sobre el mismo tipo que los ruminantes, con las mismas cinco crestas longitudinales que caracteriza á estas y dispuestas del mismo modo. Pero en el lado interno y en la corona difieren de las de todos los ruminantes que conozco, tanto existentes como estinguidos, no pudiendo tampoco decir que aquí les encuentre analogía mas marcada con tal ó cual género. En la corona no existen las dos figuras ó pozos semilunares que caracterizan los dientes de los ruminantes, estando reemplazados por un surco longitudinal profundo que divide las muelas en dos partes, una esterna y otra interna. La parte esterna está cubierta de una capa de esmalte continuado que penetra en el surco transversal aislando esta parte anterior compuesta de dos medias lunas que se tocan por sus esquinas internas y se ponen en comunicacion con el desgaste que produce la masticacion en la superficie de la corona. La parte interna de cada muela no está formada por las dos medias lunas que caracterizan las muelas de los ruminantes actuales, sinó por tres tubérculos alargados longitudinalmente, el anterior y posterior pequeño y el del medio mucho mas grande, de modo que estas muelas no tienen el profundo surco interno que en los rumiantes las divide en dos lóbulos, estando reemplazado aquí dicho surco por una fuerte columna interna formada por el tubérculo interno mencionado. Esta parte interna mas que al tipo ruminante, se acerca al tipo paquidermo como se vé en las muelas de algunos *Paleotherium*, *Paloplotherium* y aun *Anchitherium*, etc. Como carácter general de estas muelas que las acerca de los artiodáctilos del grupo de los suinos, mencionaré el mayor espesor de la capa de esmalte que en los ruminantes actuales.

Las medidas que proporcionan las tres muelas anteriores, completamente desarrolladas de este fragmento, son:

Alto de la corona del primer verdadero molar superior.	en la cara interna	6^{mm}
	en la esterna....	7
Diámetro................	longitudinal.....	8
	transverso	10
Alto del segundo verdadero molar.................	interno..........	5
	esterno..........	6
Diámetro................	longitudinal.....	10
	transverso	11
Alto del tercer verdadero molar..................	interno..........	6
	esterno..........	8
Diámetro.................	longitudinal.....	10
	transverso	13
Largo de las tres muelas reunidas............		28

La cuarta muela que todavia no ha perforado completamente la encia, no se puede medir exactamente.

Estas medidas indican que la talla del *Proterotherium* aun cuando adulto, debia ser bastante inferior á la del venado comun de la pampa (*Cervus campestris* Cuvier).

El *Proterotherium* debe considerarse como un verdadero precursor del tipo ruminante actual en plena evolucion en el que se sorprende todavia algunos caractéres de paquidermo, y antecesor directo de la familia de los cervinos. Lo considero como el primer ejemplar que se encuentre en este caso, porque si bien los *anoplotéridos* europeos y los *oreodóntidos* norte-americanos tienen caractéres de ruminantes y de paquidermos y pueden considerarse como precursores de los primeros, se han estinguido sin dejar descendientes modificados, de manera que ningun ruminante actual puede reclamar como antecesores directos á los anoplotéridos ú oreodóntidos, mientras que los cervinos actuales pueden considerarse como descendientes modificados del *Proterotherium.*

EDENTADOS

El conocimiento de los edentados que precedieron á los colosos de la formacion pàmpeana continúa aumentando. Entre los restos de mamíferos fósiles del Paraná que estoy estudiando, vienen nuevos restos del *Glyptodon* (?) y del *Chlamydotherium*, que he determinado en la coleccion precedente, mas algunas nuevas formas de la familia de los megatéridos, sumamente curiosas porque vienen á confirmar resultados ya previstos por induccion. La mas notable de estas formas es un megaterio que designaré con el nombre genérico de

Promegatherium smaltatus. AMEGH. gen. y sp. n.

Este nuevo género está representado por una sola muela, construida sobre el mismo tipo que la muela del *Megatherium*, y casi podria decir, absolutamente de la misma forma general. ¿Qué es entónces, me preguntarán, lo que justifica la formacion de un nuevo género? Un carácter de la mayor importancia, sobre todo considerado bajo el punto de vista evolucionista, la constitucion interna de la misma muela ó naturaleza de las sustancias que entran en su composicion.

En el *Megatherium*, como en todos los edentados hasta ahora conocidos, los dientes se componen de tres sustancias distintas; una esterna que forma una capa de un espesor variable, muy dura y quebradiza, comparable al cemento; una segunda capa interna delgada, compuesta de dentina muy dura, que rodea una especie de cilindro formado por una sustancia de la misma naturaleza, aunque mas blanda, faltando así completamente el esmalte, que entra en la composicion de los dientes de casi todos los vertebrados. El diente del animal fósil que distingo con el nombre de *Promegatherium*, se distingue de todos los edentados de épocas mas modernas, en que tiene una verdadera capa de esmalte que reemplaza la capa de dentina, que en el *Megatherium* encierra la sustancia mas blanda, llamada por Owen vasidentina. Esto vendria á corroborar la opinion ya emitida por algunos naturalistas, de que los edentados no son seres inferiores por no haber evolucionado, sinó que lo son por un esceso de evolucion (¹), pues solo podemos esplicarnos esta diferencia en la constitucion de los dientes de los primeros edentados y de los de épocas mas modernas, ó entre el *Promegatherium* y el *Megatherium*, admitiendo que estos animales tuvieron en un principio dientes compuestos de dentina, esmalte y cemento, y que perdieron el segundo de sus constituyentes en el transcurso de una larguísima evolucion (²).

(¹) ALBERT GAUDRY, *Les enchaînements du monde animal*, p. 193.

(²) Este hallazgo es tambien uno de los que habia previsto en mis

A juzgar por el diente el *Promegatherium* debia ser un animal cuatro veces mas pequeño que el *Megathe-*

investigaciones genealógicas. En el capítulo XII del tomo I, de mi FILOGENIA, se leé á este respecto el párrafo siguiente: « *La evolucion en ciertos casos ha llegado hasta modificar la misma constitucion íntima de los dientes. Compuestos estos desde los mas inferiores de los vertebrados hasta los mas superiores de tres sustancias distintas, dentina, esmalte y cemento, encuéntranse algunos mamíferos y justamente aquellos cuya denticion es una misma durante toda la vida, y cuyos dientes son de base abierta, que los tienen compuestos únicamente de dentina y de cemento. Esos órganos comparados con los análogos de los otros vertebrados, forman una anomalía singular, pero producida no por haber sido ellos creados desde un principio con la constitucion que actualmente los caracteriza, sinó por una evolucion lenta que ha hecho que á medida que aumentaba el cemento y se alargaba el largo de los dientes, disminuia el esmalte, hasta que la formacion en la raíz del diente ya abierto de la matriz que debia proporcionar los materiales á la contínua renovacion de este, volvieron inútil el esmalte, que concluyó por desaparecer completamente, ocupando á menudo su lugar una delgada lámina de dentina algo mas dura. Luego los animales cuyos dientes son simples, uniformes, abiertos en la raiz y sin esmalte, proceden de otros mamíferos, cuyos dientes eran esmaltados, pero ningun mamífero de dientes esmaltados puede pretender por antecesor un animal de dientes abiertos y sin esmalte*, etc., etc. » Y este ejemplo no es el único. A medida que prosigo mis investigaciones genealógicas y antes de tener tiempo de publicarlas, me llegan noticias de hallazgos de formas estinguidas, que yo ya tenia restauradas en mi gabinete y sus caracteres fijados en el papel. No puedo dispensarme de citar un ejemplo por cuanto concierne á nuestra especie. Por medio de simples cálculos he llegado á establecer que la forma que ha precedido inmediatamente al hombre debia tener 18 vértebras dorso-lumbares en vez de 17 que tiene el hombre actual. No hacia aún un mes que habia consignado este resultado en uno de los grandes cuadros filogénicos que bosquejaba, que un hábil coleccionista recojia en el sud de Buenos Aires, en el arroyo Samborombon, un esqueleto casi completo del hombre contemporáneo del *Glyptodon*, durante la época pampeana, y este esqueleto tiene 18 vértebras dorso-lumbares! Cuando el afortunado poseedor de tan importante *rium*. La muela es de figura de un prisma cuadrangular oblongo, de 18 mm. de diámetro ántero-posterior, 25 mm. de diámetro transverso en la cara mas ancha y solo 21 en la cara opuesta mas angosta. De las dos caras transversales, que son las mas anchas, una es escavada en sentido longitudinal y la otra ligeramente convexa, siendo además la muela entera un poco arqueada en sentido ántero-posterior. Las dos caras interna y esterna que son las mas angostas, están igualmente escavadas longitudinalmente, y las cuatro esquinas longitudinales redondeadas. En la corona hay, como en el *Megatherium*, un surco transversal, pero mas profundo y muy gastado por la masticacion que ha formado allí en la parte mas profunda tres escavaciones mas ó menos circulares y alineadas transversalmente segun la direccion del surco. Las dos colinas transversales que limitan este surco, son naturalmente mas elevadas que en el *Megatherium*, estando formada la cúspide ó cuesta transversal por una delgada lámina de esmalte perfectamente caracterizado, que reemplaza la lámina de dentina dura que aquí tiene el megaterio. Esta lámina de esmalte constituye un tubo de la misma forma que la figura general de la muela, rellenado por la dentina mas blanda ó vasidentina, que presenta una estructura rariada á causa de un sin número de estrias muy visibles que convergen al centro de la corona que está

---

pieza me comunicaba esta diferencia, llevelo á mi escritorio en donde pudo ver, lo mismo que otras personas, que ese hombre de 18 vértebras dorso-lumbares estaba trazado en una de las ramas de un gran árbol genealógico, que comprendia la mitad de los mamíferos existentes. En el capítulo XIII del volúmen I de mi FILOGENIA y en el capítulo I del tomo II se encontrarán las leyes en que me habia fundado para obtener tal resultado, y el procedimiento que he empleado para la determinacion y restauracion de las formas que en línea ascendente directa precedieron al hombre, ligándolo al resto de la animalidad.

ocupado por una de las tres depresiones mencionadas. La lámina de esmalte es bastante gruesa en las dos crestas transversales, pero muy delgada en las dos caras mas estrechas del diente. En el esterior está cubierto por la capa de sustancia quebradiza comparable al cemento ya mencionado como parte constituyente del diente del megaterio, y de un espesor muy desigual. En las dos caras mas angostas, interna y esterna, es tan delgada, que solo tiene $0^{m}0005$ de espesor. En la cara transversal mas ancha esta capa alcanza al contrario un espesor de 3 á 4 mm., dando á la cresta transversal la forma de caballete, que tambien tiene en el *Megatherium*. En la otra cara mas angosta la capa de cemento solo alcanza en su parte mas gruesa un milímetro de espesor; la lámina de esmalte queda formando casi el borde, por lo que la cresta transversal no tiene aqui la misma forma de caballete que la anterior, distinguiéndose en esto de las muelas del *Megatherium*, en las que las dos crestas transversales tienen dicha forma. La base de la muela abierta en forma de pirámide está quebrada, y esta rotura permite ver en la superficie interna de la lámina de esmalte y pegada á esta una muy delgada capa de dentina distinta y mas homogénea que la vasidentina; representa la capa de dentina dura, que en el *Megatherium* reemplaza el esmalte, aquí rudimentaria ó en principio. Así el *Promegatherium*, bien que distinto del *Megatherium* por la constitucion interna de sus muelas, lo representa en sus formas generales, y debe considerarse como su predecesor directo.

Promylodon. Amegh. gen. n.

Mylodon (?) paranensis. Amegh.

Bol. de la Acad. Nac. de Cienc. t. V, pág. 114

El descubrimiento de la lámina de esmalte en el diente del *Promegatherium*, hecho que como principio general de la evolucion de los edentados habia previsto, escitó mi curiosidad y examiné el diente que de la misma procedencia y misma época venia en la coleccion precedente que dudosamente habia atribuido á un *Mylodon*, en la esperanza de ver si el hecho se repetía. Tuve una sorpresa agradable, pues el diente en cuestion, presenta igualmente una lámina de esmalte aunque no tan desarrollada como en el género precedente, ó quizás mejor dicho casi completamente atrofiada. Esta lámina es tan delgada que apenas es visible en la corona en donde se presenta en forma de una veta sumamente fina formando un tubo de la misma forma que el diente lleno de vasidentina, y cubierto esteriormente por una lámina bien desarrollada de dentina mas dura que está á su vez recubierta por una capa de cemento. En la base del diente que está quebrado, esta lámina de esmalte es un poco mas gruesa y mas visible. Así este animal difiere de los Milodontes por un carácter de real importancia, y debe distinguirse de ellos con un nombre distinto. Propongo el de *Promylodon* que estando construido con el mismo prefijo que el de *Promegatherium* indica bien que ambos animales se encuentran con corta diferencia en el mismo estadío de evolucion dentaria, y porque sería de utilidad evidente seguir el mismo sistema de denominacion para los demas géneros que puedan presentar igual particularidad si el hecho se repite como lo espero con los antecesores de los demas edentados actuales ó de la formacion pampeana. (¹)

Olygodon pseudolestoides. AMEGH. gen. y. sp. n.

Este nuevo género está representado por un solo canino superior, pero de caractéres perfectamente diferentes de los que distinguen el mismo diente del *Lestodon* ó *Pseudolestodon* que es á los que mas se acerca. Es de corte transversal elíptico; con su eje mayor en sentido longitudinal y fuertemente arqueado. Hácia el medio tiene 11 mm. de diámetro antero-posterior y 7 mm. de diámetro transverso. La corona está usada en declive muy inclinado como en los géneros *Lestodon* y *Pseudolestodon* formando una elipse muy alargada de 15 mm. de largo y 6 de ancho máximo. Esta corona así usada y perfectamente pulida por el frotamiento representa una especie de corte transversal en el que se vén varias capas concéntricas que corresponden á las distintas capas de sustancias diferentes que constituyen la muela. La primera capa esterna, gruesa en la esquina posterior cóncava y muy delgada en la anterior convexa, representa el cemento. Sigue á esta una muy delgada lámina de color verdoso ó azulado de una sustancia comparable al esmalte que forma un tubo igualmente elipsoidal que encierra otra figura elípsoidal de dentina de hasta dos milímetros de espesor, en el centro de la cual se vé un núcleo tambien elipsoidal de vasidentina, de cuatro milímetros de largo y dos de ancho. Así estos tres géneros del eoceno superior ó del oligoceno, el *Promegatherium*, el *Promylodon* y el *Olygodon* parecen indicarnos que los edentados atravesaban en esa época por un estadío de evolucion perfec-

---

(¹) Escritas las precedentes líneas acabo de encontrar láminas internas de esmalte en muelas de antiguos glyptodontes.

tamente comparable. El *Olygodon* es el animal mas pequeño de la familia de los megatéridos que hasta ahora se conoce. Su talla debia igualar apenas la del carpincho.

Grypotherium Darwinii (?) Owen

Una gran muela inferior, de forma algo elipsoidad, de 28 mm. de diámetro ántero-posterior, 18 mm. de diámetro transverso y con un surco longitudinal bastante profundo, representa en la coleccion el género *Grypotherium* y probablemente la especie *Darwinii* característica del pampeano. La existencia de esta especie en la parte inferior de la barranca del Paraná, sin quererla negar en absoluto, me parece bastante dudosa, y la misma muela presenta un aspecto absolutamente igual á los fósiles pampeanos. Creo pues que debe proceder de la capa de terreno pampeano que domina la barranca de donde se habria desprendido y caido al pié de esta.

Chlamydotherium paranense. Amegh.

Bol. de la Acad. Nac. de Cienc., t. V, pág. 215

La existencia de esta especie está confirmada por siete nuevas placas de la coraza con todos los caractéres que distinguen el género. En cuanto á los caractéres específicos son los mismos repetidos que indiqué en la placa en que he fundado la especie. Sería pues supérfluo entrar en un exámen detallado de cada placa que no puede ofrecer ningun dato nuevo. La presencia sin embargo de estas ocho placas de coraza de *Chlamydotherium* encontradas aisladas, mientras que no se ha alcanzado á recoger igual número de placas de coraza de *Glyptodon* es digna de mencionarse.

En los terrenos pampeanos los restos de Glyptodontes son sumamente abundantes y los de clamidoterio rarísimos, sucediendo al parecer casi la inversa en los antiguos terrenos del Paraná. De esto podríase legítimamente deducir que los Glyptodontes eran raros y los Clamidoterios abundantes durante la época oligocena, y vice-versa durante la pliocena los Clamidoterios eran raros y los Glyptodontes abundantes. Esto está de acuerdo con la construccion anatómica de ambos grupos de animales, pues los Clamidoterios lo mismo que los Armadillos actuales, por mas que se crea lo contrario representan en su conformacion un tipo mas primitivo que los Glyptodontes, y de consiguiente deben haber aparecido antes que estos como lo probaré superabundantemente en mi *Filogenia*.

Palœhoplophorus Amegh. gen. n.

Glyptodon (?) *antiquus*. Amegh.

Boletin de la Acad. Nac. de Cienc. t. V, pág. 116

Esta especie fundada sobre una sola placa que me bastó para conocer que se trataba de un animal nuevo que hasta podia ser genéricamente distinto del *Glyptodon*, en el que lo incluia provisoriamente, presenta en efecto segun me lo demuestran nuevas piezas, caractéres decisivos que no permiten ya considerarlo como un *Glyptodon*, sinó como un género nuevo, cercano y quizás tronco de los *Hoplophorus* que designaré por eso con el nombre de *Palœhoplophorus*. Por otra parte, como el nombre específico de *antiquus* no aplicándose á un *Glyptodon* ya no tiene razon de ser, no pudiendo tampoco subsistir con el nuevo nombre genérico que ya indica la gran antigüedad del animal, designaré á este con el apelativo del nombre de su descubribor, llamándolo

Palæhoplophorus Scalabrinii Amegh.

Las nuevas piezas á que me refiero son: una segunda placa de la coraza absolutamente igual á la primera que me sirvió para determinar la especie.

Un pequeño fragmento de la coraza de la cola compuesto de tres placas incompletas. Este fragmento muestra que la cola no estaba compuesta de anillos distintos como en el *Glyptodon*, sinó que constituia un tubo cilíndrico como el de los *Hoplophorus*, compuesto de placas con una gran figura central deprimida en el centro y rodeada de aerealitas periféricas mucho mas pequeñas y separadas unas de otras y de la figura central por surcos profundos. La figura central de cada placa está rodeada de un número de agujeros considerable de gran diámetro y profundos, colocados en el fondo del surco que separa la figura central de las arealitas periféricas. El fragmento en cuestion denota un animal de mayor tamaño y mas robusto que el *Hoplophorus*.

Glyptodon elongatus. Burm.

Anales del Museo, etc.

Está representado por una placa de la coraza que ofrece un aspecto mas moderno y muestra aun en la superficie concreciones de tosca de la formacion pampeana, no pudiendo quedar duda alguna de que proviene de esta formacion.

—

Séanme ahora permitidas cuatro palabras sobre la importancia general de los mamíferos fósiles del Paraná y el rol importantísimo que están llamados á desempeñar.

Bravard, que no conocia las capas sedimentarias de la formacion araucana que se interponen entre las formaciones patagónica y pampeana y corresponden al mioceno, considerando el terreno pampeano como plioceno, fué naturalmente conducido á atribuir el patagónico al mioceno. Pero encontró una dificultad; algunos géneros característicos del eoceno, cuya presencia trató de esplicar suponiendo que procedian de una formacion mas antigua de donde hubieran sido arrancados por las aguas. Las muelas aisladas, rodadas y fragmentadas sobre las que creia poder establecer la presencia de anoploterios y paleoterios, confirmaban aparentemente esta suposicion. Pero es que Bravard en la recoleccion de mamíferos fósiles de este terreno, no habia sido afortunado; las piezas mas completas que tengo á la vista del *Scalabrinitherium, Oxyodontherium* y *Brachytherium* que son indudablemente los pretendidos paleoterios y anoploterios, demuestran hasta la evidencia que no fueron arrancados de formaciones mas antiguas, pero que vivieron contemporáneamente con la formacion del depósito en que se encuentran y confirman plenamente la época antiquísima que se atribuye á la formacion, pues esta fauna corresponde por sus caractéres generales á la del calcáreo grosero y yeseras de Paris. El *Scalabrinitherium* y el *Oxyodontherium* representan los paleotéridos, el *Brachytherium* corresponde al *Anoplotherium,* el *Proterotherium* es un ruminante menos avanzado en su evolucion que los que se encuentran en el mioceno inferior de Europa. Es cierto que en los mismos depósitos se han hallado géneros existentes como el *Lagostomus* y el *Hydrochoerus,* pero este hecho no tiene mas importancia en contra de la antigüedad de dichos terrenos, que la que tiene el hallazgo de los géneros actuales *Sciurus* ó *Vespertillio* en el eoceno europeo.

La antigua fauna mamalógica del Paraná, diferia de la antigua fauna europea por la presencia aquí de numerosos edentados y de roedores gigantes. En lo que concierne á los edentados, el hecho nada tiene de estraordinario, puesto que aquí es todavia la patria principal de estos animales y el punto donde alcanzaron su mayor desarrollo; natural es, pues, que se encuentren en los terrenos antiguos sus predecesores. Por lo que concierne á los roedores, el hecho es de mayor importancia, pues parece revelarnos que la patria primitiva de estos animales es la estremidad sud de la América Meridional, puesto que desde las mas antiguas capas terciarias se nos presentan aquí con un desarrollo de talla estraordinaria que nunca alcanzaron en ninguna otra region del globo, demostrándonos que estaban entonces en el apogeo de su evolucion, como los edentados alcanzaron luego aquí el mismo punto culminante durante la época pampeana. Los edentados desaparecieron porque habian alcanzado una talla demasiado considerable para poder sostener con ventaja la lucha por la existencia. De los roedores solo un cierto número de géneros alcanzaron proporciones considerables; los otros quedaron séres raquíticos que en cualquier parte encontraban su sustento y pudieron conservarse á través de todos los cambios geológicos, y propagarse luego por casi la totalidad de la tierra.

Aun mayor es la importancia de estas piezas, bajo el punto de vista filogénico, que al presente es sobre todo el que mas me preocupa. Razon tuve una vez en decir que las capas sedimentarias del Plata *figuran un enorme libro en fólio del que solo se hubiera arrancado una que otra hoja; la historia allí escrita puede leerse casi de corrido.* (1)

---

(1) Florentino Ameghino. — *Un recuerdo á la memoria de Darwin. El transformismo considerado como ciencia exacta.* Publicado en el *Boletin del Instituto Geográfico Argentino,* t. III, pág. 215, 1882.

La mitad de los fósiles de Paraná son anillos filogénicos. El *Chlamydotherium paranensis* es el antecesor del *Ch. typus*, el *Palæhoplophorus* es el antecesor del *Hoplophorus*, el *Promylodon* es el antecesor del *Mylodon*, el *Promegatherium* es el antecesor del *Megatherium*, el *Toxodontherium* es el antecesor del *Toxodon*, el *Scalabrinitherium* es el antecesor de la *Macrauchenia*, el *Proterotherium* fué el tronco antecesor de los ciervos, el *Cardiatherium* fué el antecesor del *Hydrochoerus*, el *Lagostomus paranensis* fué el antecesor del *L. angustidens*, este fué el antecesor del *L. fossilis* que á su vez precedió el *L. tricodactylus* actual.

Cada golpe de pico que se dá en un punto cualquiera de la República pone un mundo nuevo á descubierto. ¡Y eso que somos tan pocos los que tenemos la ingrata manía de recoger huesos que ni para hacer caldo claro sirven!

¿Qué resultados no se obtendrian si muchos de los profesores de historia natural de las diferentes escuelas normales y de los colegios nacionales de la República ocuparan sus momentos de ócio en recoger las piedras y los huesos antiguos que se encuentran en los alrededores de las localidades en que residen, en vez de emplearlos en paseos menos higiénicos ó en cualquier otra fútil distraccion? El Gobierno por su parte debería alentarlos en este camino ofreciendo recompensas á los que á fin de año ofrecieran al Ministerio de Instruccion Pública las mejores colecciones.

No hay region que sea estéril. En donde nada se encuentra es porque nada se busca. ¡Ojalá muchos imitaran el ejemplo del Profesor Scalabrini! Propenderían al conocimiento de las riquezas naturales de la República y enriquecerian la ciencia con materiales inesperados que les merecerian el agradecimiento de todos los que se interesan en el progreso de la ciencia, mas la satisfaccion propia de haber contribuido en algo al ascendente movimiento intelectual de la humanidad.

Buenos Aires, Junio 12 de 1883.

LA VARIABILIDAD INTERDIURNA
DE
LA TEMPERATURA
EN ALGUNOS PUNTOS
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA Y DE AMÉRICA DEL SUR EN GENERAL

POR

OSCAR DOERING

INTRODUCCION

En el año 1875, el Dr. HANN, eminente meteorologista de Viena, publicó un trabajo intitulado: «Investigaciones sobre la variabilidad de la temperatura del dia» (¹), en el cual trata, con éxito feliz á nuestro juicio, de introducir esa variabilidad entre las constantes climatéricas de un lugar. Sus cálculos y sus conclusiones están basados sobre los datos suministrados por las observaciones de 90 estaciones meteorológicas, divididas en 9 grupos distintos. De éstos solo uno corresponde al hemisferio austral, y entre las 7 estaciones que le componen, no hay mas que dos pertenecientes á Sud-América: la de Buenos Aires y la de

---

(¹) *Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien.* Bd LXXI, II Abth., Jahrg. 1875. April-Heft. — Véase tambien el estracto de ese trabajo, publicado en *Zeitschr. d. Oest. Ges. f. Meteor.* Bd XI (1876), pág. 337-346, p. 353-359, p. 369-379.

Mendoza. Además las séries de observaciones hechas en estas dos localidades y que han servido al Dr. Hann en la confeccion de su trabajo, abrazan un espacio de tiempo muy reducido: las de Mendoza dos años (no se dice cuáles sean) y las de Buenos Aires los 18 meses corridos desde Julio de 1868 á Diciembre de 1869. Tampoco los resultados concernientes á ambas ciudades pueden inspirarnos mucha confianza, si tomamos en cuenta que sus promedios diarios se han formado de solo dos observaciones desigualmente distribuidas, á las 7 am. y 2 pm.: circunstancia que consta de la obra que nos ocupa.

El Dr. Hann, para abreviar el inmenso trabajo que los cálculos de esta naturaleza requieren, se ha visto obligado á considerar séries que no pasen de una decena de años; pero desgraciadamente, esto solo sucede con un corto número de estaciones principales, no habiendo para las demás un período fijo, sinó muy variable y hasta muy insignificante, como es el que se refiere á las dos estaciones situadas en la República Argentina. Por otra parte, el método comparativo no ha sido empleado con estricto rigor, comparándose, como no debia hacerse, la variabilidad de distintos lugares mediante valores deducidos de años pertenecientes á distintas épocas. Así por ejemplo, se han aprovechado:

Para Oust Sisolsk, los años de...	1834-1843
— Archangel..................	1847-1856
— Hammerfest................	1852-1856
— Lisboa....................	1856-1863
— Paris.....................	1857-1866
— Aténas....................	1859-1861
— Madrid....................	1866-1871

etc., etc.

Como fácilmente se comprende por el breve resúmen que precede, la obra del Dr. Hann es muy deficiente en la parte relativa al hemisferio austral; y creemos que con solo las observaciones que se vienen haciendo desde tiempo atrás en la República Argentina, pueden ensancharse considerablemente, y aun completarse los estudios del sábio austriaco.

Desde ya se concibe claramente nuestro propósito al emprender la tarea que hoy comenzamos á dar cima: contribuir con el contingente de nuestros esfuerzos al esclarecimiento de una de las cuestiones mas interesantes de la climatología. Para realizarlo calcularemos, en primer lugar, la variabilidad correspondiente á los puntos cuyas observaciones de temperatura se han publicado en los *Anales de la Oficina Meteorológica Argentina*, como tambien la de otros á medida que se publiquen sus datos respectivos; en segundo lugar, estenderemos nuestros cálculos á las demás naciones de Sud-América tan luego como lleguen á nuestro poder las observaciones meteorológicas practicadas en cada una de ellas. Indudablemente muchos de los valores computados por el Dr. HANN y de sus deducciones son susceptibles de alteracion y modificacion, si se consultan séries mas largas y se comparan entre sí las cifras resultantes de las observaciones de años idénticos.

Estas son, precisamente, las razones que nos inducen á ofrecer la cooperacion de nuestros trabajos á los hombres que consagran una atencion preferente á las investigaciones climatológicas.

Los métodos que seguiremos serán los empleados por el Dr. HANN. Así, pues, en nuestros estudios tomaremos en consideracion, primeramente, todas las observaciones ejecutadas en la América del Sud, haremos los cálculos necesarios y espondremos, al mismo tiempo, con la sencillez y claridad posibles los resultados que obtengamos; en seguida procederemos á un estudio comparativo y sintético de esos resultados, para desprender las conclusiones generales que el material de que disponemos, nos permita.

Definicion y expresion matemática de la variabilidad de la temperatura

En las obras de climatología no hay uniformidad sobre el sentido y alcance de la frase *variabilidad de la temperatura.* Nosotros, para evitar confusiones, despues de extractar la opinion de algunos autores al respecto, indicaremos la acepcion que adoptamos en el presente trabajo.

H. W. Dove publicó varios opúsculos sobre la variabilidad de la temperatura, considerando los promedios mensuales de un gran número de estaciones meteorológicas. Su método es el siguiente: calcula los desvíos de la temperatura de un mismo mes en distintos años, del promedio general del mes, adiciona todas esas diferencias sin atender al signo, y el cociente que resulta de dividir la suma total de desvíos por el número de meses considerados, es la medida de la variabilidad media del mes.

El procedimiento iniciado por Dove, seguido luego por Hellmann (²), Wild (³) y muchos otros con los meses, se ha aplicado á las pentadas y aun á los dias por Ragona (⁴), Buys-Ballot (⁵), E. Plantamour (⁶) y otros, llamando el resultado igualmente variabilidad de la temperatura.

(²) *Ueber die Veränderlichkeit der Luftwärme in Nord-Deutschland.* Estracto del *Boletin de la Oficina de Estadística en Prusia,* 1874, t. IV, publicado en *Ztschr. der Oest. Ges. f. Meteor.* XII, p. 284.

(³) *Die Temperaturverhältnisse des Russischen Reichs.*

(⁴) *Andamento annuale della temperatura.* Roma, 1876.

(⁵) *Sur la marche annuelle de la température en quelques lieux d'Europe et sur la mesure de sa variabilité. — Archives Néerlandaises,* XV, p. 75-112.

(⁶) *Nouvelles études sur le climat de Genève.* Genève 1876.

HANN (7) toma en cuenta las diferencias de temperatura entre un dia y el subsiguiente de un mismo mes de un año, y llama al promedio aritmético mensual de ellas, variabilidad media del mes. Lo mismo BUYS-BALLOT (5).

Con razon HELLMANN (8) se queja de la confusion existente en la terminología y propone se dé el nombre de *desviacion* ó *anomalía media* á lo que DOVE ha llamado *variabilidad*, prefiriendo tambien el nombre de *variacion media*, al adoptado por el Dr. HANN.

WILD (8) conserva el nombre de variabilidad media, introducido por DOVE, para la anomalía media (*écart moyen*) y quiere que se llame á la variabilidad en el sentido de HANN, «variacion anormal media de la temperatura de dia á dia». E. WAHLÉN (9) le sigue, sirviéndose de la misma palabra.

HANN (10) contestó á muchas de estas objeciones, sosteniendo su terminología. Nosotros creemos que adoptándose la denominacion de HANN y añadiéndose la palabra «interdiurna», todas las dudas quedan resueltas y se sabe exactamente de lo que se trata.

En efecto, como tambien lo dice HANN, ántes que DOVE publicara sus trabajos y adoptase la palabra variabilidad, existia ella y seguirá existiendo, en el lenguaje comun, para designar algo muy distinto de lo que DOVE quiere espresar.

Ordinariamente se entiende por clima variable el que ofrece cambios rápidos en períodos cortos, ó hablando especialmente de la temperatura, aquel en que á un dia relativamente frio sigue otro relativamente caliente y vice-versa. La denominacion artificial de promedio mensual que se usa en la ciencia para que sirva de término de comparacion á la temperatura de cada uno de los dias del mes, no es conocida en la vida comun. Nuestras impresiones cambian tan pronto y son tan pasageras que para comparar diferencias de temperatura, necesitamos recurrir á épocas muy próximas; es decir, las impresiones del dia de ayer nos sirven de punto de partida, para apreciar la temperatura de hoy.

---

(7) O. c.

(8) *Ztschr. d. Oest. Ges. f. Met.*, XII, p. 390.

(9) *Der jährl. Gang der Temperatur zu St. Petersburg.* Repert. f. Meteorl., Bd. VII, N° 7.

(10) *Ztschr. d. Oest. Ges. f. Met.* XVI, p. 250.

La razon precedente nos parece decisiva y nos inclinamos á creer que debe adoptarse en la ciencia la denominacion *variabilidad de la temperatura* para significar con ella lo que, desde hace mucho tiempo, se designa con esos vocablos en el lenguaje comun.

No puedo decidir si es posible sostener lo que aduce HANN : que la denominacion de DOVE es reconocida solo por los meteorologistas alemanes, miéntras que los ingleses y franceses no la han adoptado. Al ménos veo que para E. PLANTAMOUR (6) las palabras *variabilité moyenne* y *écart moyen* son idénticas.

Despues de haber definido lo que se entiende por variabilidad media de la temperatura, ó, mejor dicho, despues de haber elejido, de entre las muchas existentes, una denominacion para algo cuya definicion no es dudosa, verémos de qué modo se puede espresar matemáticamente este factor climatológico.

Con este objeto dejemos, por un momento, la palabra al Dr. HANN. (11)

« Para buscar la magnitud de la variabilidad de la temperatura de un lugar, no necesitamos sinó formar las diferencias de temperatura existentes entre dos épocas cortas que se encuentren dentro de los períodos diurno ó anuo y restar de ellas el importe de la variacion periódica ó normal; el resto es la medida de las perturbaciones.

---

(11) O. c. pág. 2.

« Si se buscase, para cada dia, las diferencias de temperatura entre una hora y la subsiguiente y se restase « de su suma la de las variaciones normales, tendriamos « la espresion mas rigurosa de las perturbaciones en la « marcha de la temperatura. Pero apénas habrá quienes « se animen á efectuar este procedimiento ni siquiera para « algunos lugares y con datos resultantes de algunos años « de observacion, máxime cuando, en este caso, son pocos « los lugares cuya variabilidad se puede comparar, en « vista de la escasez de publicaciones de observaciones « horarias.

« Se recomendaría calcular las diferencias entre una « hora matutina y otra vespertina ó nocturna, á no ser « que la diversidad de las horas en que se observa, hi« ciera casi imposible poder comparar entre sí los resul« tados.

« Por lo tanto, no nos queda otro recurso que el de « elejir como medida de la variabilidad, la diferencia entre « la temperatura de un dia y la del subsiguiente. En « nuestro caso puede pasar por temperatura de un dia, « sin muchos escrúpulos, el promedio de tres observa« ciones diarias, y no será un gran inconveniente para « la comparabilidad de las diferencias, si las horas de « observacion no fueran las mismas para todos los pun« tos. »

Parece que la prioridad del método espuesto pertenece al distinguido meteorologista Buys Ballot, pues el mismo dice (12) haber dado ejemplos de este procedimiento en los Anuarios del Instituto Meteorológico Holandés, correspondientes á 1862, 1863 y 1864. Sin embargo este mismo sábio lo ha abandonado mas tarde, por la circunstancia que espone con las palabras siguientes (12) :

« Une difficulté résulte toutefois de la circonstance que

---

(12) *Sur la marche annuelle*, etc., pág. 96.

« la température moyenne, même dans le cours du mois, « change à raison de la marche annuelle, de sorte que le « nombre .obtenu doit recevoir une correction pour la « marche annuelle moyenne, correction qui s'élève, en « beaucoup de mois, à deux ou trois dixièmes de degré. »

Veremos en oportunidad que el inconveniente aludido puede allanarse mediante un método suficientemente exacto, propuesto por **Hann**, y observaremos aquí solamente que el proceder recomendado por **Buys-Ballot** en reemplazo del suyo y del de **Hann**, está muy léjos de dar una espresion idéntica á la variabilidad interdiurna media de la temperatura (13).

A. LA VARIABILIDAD INTERDIURNA MEDIA

DE LA TEMPERATURA DE BUENOS AIRES

$\varphi = -34° 16' 21''$: $\lambda = 58° 21' 54''$ al oeste de Greenwich
$h = 21.8^{m}$ encima del nivel medio del Rio de la Plata (14).

Los datos meteorológicos que sirven de base á mis cálculos, son las observaciones practicadas por el finado señor D. Manuel Eguia, y publicadas en el tomo I de los Anales de la Oficina Meteorológica Argentina, bajo la direccion del Dr. D. Benjamin A. Gould. Comprenden el espacio de 20 años, á saber, desde el 1° de Enero de 1856 á 31 de Diciembre de 1875.

Las demás séries de observaciones sobre la temperatura de Buenos Aires, contenidas en la misma obra, no las hemos utilizado en nuestro trabajo, por ser muy cortas.

---

(13) Véase, por mas detalles, *Ztschr. d. Oest. Ges. f. Met.*, XVI, p. 406.

(14) Altura del barómetro del Sr. Eguia. Véase B. A. **Gould**, *Anales de la Ofic. Met. Arg.* I, p. 75.

A pesar de la gran importancia que tienen las observaciones del Sr. Eguia, sin embargo son deficientes para nuestro objeto; pues solo el año 1858 ofrece una série contínua, los otros tienen interrupciones y hay tres años en que faltan las observaciones correspondientes á un mes entero.

Para obviar estos inconvenientes intentamos reemplazar, en cuanto fuera posible, los meses deficientes de Eguia por los completos de los señores De Boer y Rosetti; pero comparando los resultados deducidos de algunos meses completos de los tres observadores, encontramos diferencias tan grandes, que nos convencieron de la imposibilidad de la sostitucion.

En un trabajo especial nos ocuparemos oportunamente de esta circunstancia.

Así, pues, nos hemos visto obligados á servirnos de las observaciones de Eguiá, en las cuales faltan 3 meses, y 107 son mas ó menos deficientes, quedando solo 130 meses completos.

Por otra parte, esta série tiene la ventaja de que todas las observaciones, durante los 20 años, se han practicado á las mismas horas del dia, á las 7 a. m., 2 p. m. y 9 p. m.

ASCENSOS Y DESCENSOS DE LA TEMPERATURA

BUENOS AIRES, 1856-1875

Enero

Tab. I.

AÑOS	ASCENSOS		DESCENSOS		ASC. Y DESC.		VARIABILIDAD	ANOMALIA
	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	MEDIA	
1856	13	23.45	18	26.61	31	50.06	1.61	+0.96
1857	16	24.50	9	14.96	25	39.46	1.58	—0.11
1858	18	22.43	12	22.83	31	45.26	1.46	+1.10
1859	5	4.08	6	10.94	11	15.02	1.37	—3.06
1860	18	22.51	12	27.14	31	49.65	1.60	+0.36
1861	19	30.47	10	25.03	29	55.50	1.91	—0.36
1862	9	12.15	9	20.58	18	32.73	1.82	—0.32
1863	6	15.57	6	13.57	12	29.14	2.43	—1.35
1864	12	35.90	10	29.67	22	65.57	2.98	—0.42
1865	16	29.62	14	32.52	31	62.14	2.00	—0.92
1866	20	24.96	10	23.56	31	48.52	1.57	+0.56
1867	17	33.23	13	30.73	30	63.96	2·13	+0.34
1868	16	29.77	14	29.80	31	59.57	1.92	+1.23
1869	14	22.74	13	25.37	27	48.11	1.78	+0.52
1870	22	29.51	9	24.04	31	53.55	1.73	—0.30
1871	15	29.78	16	25.48	31	55.26	1.78	+0.32
1872	18	34.26	13	28.30	31	62.56	2.02	—0.14
1873	19	20.72	12	23.06	31	43.78	1.41	+1.36
1874	—	—	—	—	—	—	—	+0.14
1875	18	29.47	12	19.80	31	49.27	1.59	—1·09
Sumas...	291	475.12	218	453.99	515	929.11		
Promedio.		1.63		2.08			1.80	0.75

ASCENSOS Y DESCENSOS DE LA TEMPERATURA

BUENOS AIRES, 1856-1875

Febrero

Tab I, 2.

AÑOS	ASCENSOS		DESCENSOS		ASC. Y DESC.		VARIABILIDAD	ANOMALIA
	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	MEDIA	
1856	13	16.13	16	19.30	29	35.43	1.22	—0.58
1857	15	14.71	10	11.23	25	25.94	1.04	—0.92
1858	15	21.34	12	24.87	28	46.21	1.65	+3.17
1859	12	22.52	14	22.53	26	45.05	1.73	—2.60
1860	17	24.26	12	24.49	29	48.75	1.68	—0.50
1861	14	21.94	12	26.04	26	47.98	1.85	—0.01
1862	10	15.36	10	20.56	21	35.92	1.71	—0.80
1863	14	24.10	13	25.13	27	49.23	1.82	+0.07
1864	9	14.56	12	22.16	21	36.72	1.75	+0.78
1865	16	19.52	12	17.09	28	36.61	1.31	+0.67
1866	14	18.73	13	22.10	28	40.83	1.46	—0.09
1867	14	19.81	14	24.14	28	43.95	1.57	—0.47
1868	17	25.89	12	32.22	29	58.11	2.00	+0.81
1869	17	18.98	11	22.15	28	41.13	1.47	—0.95
1870	15	16.17	11	14.77	26	30.94	1.19	+1.52
1871	13	20.53	14	20.23	27	40.76	1.51	+0.68
1872	15	30.01	14	35.04	29	65.05	2.24	—0.51
1873	12	16.82	15	18.85	28	35.67	1.27	—0.05
1874	3	5.77	4	5.41	7	11.18	1.60	+0.72
1875	13	18.63	15	19.36	28	37.99	1.36	+0.55
Sumas...	268	385.78	246	427.67	518	813.45		
Promedio.		1.44		1.74			1.60	0.82

ASCENSOS Y DESCENSOS DE LA TEMPERATURA

BUENOS AIRES, 1856-1875

Marzo

Tab. I, 3.

AÑOS	ASCENSOS		DESCENSOS		ASC. Y DESC.		VARIABILIDAD	ANOMALIA
	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	MEDIA	
1856	12	11.36	12	12.63	24	23.99	1.00	—0.02
1857	8	9.21	9	15.37	17	24.58	1.45	+2.14
1858	18	26.44	12	27.81	31	54.25	1.75	+0.08
1859	10	18.25	7	8.12	17	26.37	1.55	—0.98
1860	17	22.85	14	23.49	31	46.34	1.49	—2.50
1861	7	9.61	6	22.91	13	32.52	2.50	+0.65
1862	15	20.24	16	28.44	31	48.68	1.57	+1.42
1863	10	18.00	5	10.37	15	28.37	1.89	—2.13
1864	18	29.62	13	29.02	31	58.64	1.89	+1.75
1865	4	2.73	4	4.00	9	6.73	0.75	+2.72
1866	17	29.51	12	30.64	29	60.15	2.07	+2.57
1867	14	28.10	13	37.87	27	65.97	2.44	—0.46
1868	6	13.70	4	11.67	10	25.37	2.54	+0.16
1869	20	31.77	11	36.94	31	68.71	2.22	—0.45
1870	16	20.69	15	27.06	31	47.75	1.54	+0.64
1871	15	30.95	6	25.41	21	56.36	2.68	—1.44
1872	18	28.15	12	30.62	31	58.77	1.90	—1.80
1873	20	26.10	9	24.60	29	50·70	1.75	—0.27
1874	9	11.99	2	8.46	11	20.45	1.86	—2.63
1875	20	23.81	11	28.21	31	52.02	1.68	—1.14
Sumas..,	274	413.08	193	443.64	470	856.72		
Promedio.		1.51		2.30			1.82	1.30

ASCENSOS Y DESCENSOS DE LA TEMPERATURA

BUENOS AIRES, 1856-1875

Abril

Tab. I, 4.

AÑOS	ASCENSOS		DESCENSOS		ASC. Y DESC.		VARIABILIDAD	ANOMALIA
	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	MEDIA	
1856	11	18.69	13	26.16	24	44.85	1.87	+0.88
1857	7	5.94	10	12.78	17	18.72	1.10	—0.08
1858	13	25.49	17	35.65	30	61.14	2.04	+2.02
1859	12	20.24	10	22.04	22	42.28	1.92	+0.22
1860	8	25.93	11	30.62	19	56.55	2.98	—3.18
1861	11	23.27	12	27.54	23	50.81	2.21	+1.05
1862	18	20.40	12	24.33	30	44.73	1.49	+2.21
1863	8	14.55	17	21.36	25	35.91	1.44	—0.84
1864	13	24.16	13	36.95	26	61.11	2.35	+0.07
1865	7	23.21	15	31.74	22	54.95	2.50	+0.57
1866	15	28.30	14	35.03	30	63.33	2.11	+0.24
1867	10	14.88	9	20.21	19	35.09	1.85	—2.49
1868	8	12.24	5	18.34	13	30.58	2.35	+0.41
1869	17	20.54	12	17.17	30	37.71	1.26	+1.10
1870	11	19.04	11	23.97	22	34.01	1.99	—0.80
1871	12	27.56	18	33.96	30	61.52	2.05	—1.75
1872	8	8.35	9	14.31	17	22.66	1.33	+0.11
1873	10	17.69	9	19.55	19	37.24	1.96	—0.27
1874	13	18.01	12	19.33	25	37.34	1.49	—0.78
1875	17	29.49	13	34.16	30	63.65	2.12	—0.60
Sumas...	229	397.98	242	505.20	473	903.18		
Promedio.		1.74		2.09			1.91	0.98

ASCENSOS Y DESCENSOS DE LA TEMPERATURA

BUENOS AIRES, 1856-1875

Mayo

Tab. I, 5.

AÑOS	ASCENSOS		DESCENSOS		ASC. Y DESC.		VARIABILIDAD	ANOMALIA
	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	MEDIA	
1856	11	18.06	10	20.32	21	38.38	1.83	—0.80
1857	20	15.49	9	12.38	29	27.87	0.96	+1.12
1858	16	28.79	14	28.93	31	57.72	1.86	—0.50
1859	15	21.74	14	36.94	29	58.68	2.02	+0.49
1860	11	24.90	13	28.36	24	53.26	2.22	—3.02
1861	12	21.36	11	26.09	23	47.45	2.06	—2.31
1862	18	27.85	13	27.52	31	55.37	1.79	+1.75
1863	13	21.10	14	26.51	27	47.61	1.76	—1.38
1864	17	24.20	13	29.20	31	53.40	1.72	+1.02
1865	16	33.76	15	27.93	31	61.69	1.99	—0.29
1866	17	32.74	13	40.91	31	73.65	2.38	+1.39
1867	10	17 89	7	23.22	17	41.11	2.42	+1.02
1868	17	26.54	14	26.61	31	53.15	1.71	+1.39
1869	8	8.74	6	14.17	14	22.91	1.64	+4.94
1870	18	27.91	13	34.07	31	61.98	2.00	+0.63
1871	10	14.93	13	20.37	23	35.30	1.53	—0.58
1872	15	12 81	10	17.48	25	30.29	1.21	—1.77
1873	15	25.41	16	30.75	31	56.16	1.81	—0.32
1874	16	19.08	15	24.02	31	43.10	1.40	—1.98
1875	17	27.66	14	31.93	31	59.59	1.92	+0.47
Sumas...	292	450.96	247	527.71	542	978.67		
Promedio.		1.54		2.14			1.81	1.36

ASCENSOS Y DESCENSOS DE LA TEMPERATURA

BUENOS AIRES, 1856-1875

Junio

Tab. I, 6.

AÑOS	ASCENSOS		DESCENSOS		ASC. Y DESC.		VARIABILIDAD	ANOMALIA
	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	MEDIA	
1856	13	24.32	16	23.06	30	47.38	1.58	+1.26
1857	7	7.56	8	12.28	15	19 84	1.32	+3.07
1858	16	22.52	14	25.42	30	47.94	1.60	—0.79
1859	18	25.94	12	22 87	30	48.81	1.63	+0.84
1860	17	32.59	12	34.56	30	67.15	2.24	—1.73
1861	11	22.45	13	29.21	24	51.66	2.15	—0.65
1862	10	25.50	9	28.76	19	54.26	2.86	+2.26
1863	17	25.47	13	29.93	30	55.40	1.85	+0.23
1864	3	5.74	7	13.94	10	19.68	1.97	+0.13
1865	14	21.44	15	28.50	30	49.94	1.66	+3.01
1866	17	23.08	13	18.61	30	41.69	1.39	—0.87
1867	17	33.31	13	32.44	30	65.75	2.19	—0.65
1868	11	25.00	12	32.57	23	57.57	2.50	+1.34
1869	14	17.41	13	22.47	27	39.88	1.48	—1.30
1870	17	23.08	13	21.55	30	44.63	1.49	+0.12
1871	11	14.51	9	18.44	20	32.95	1.65	—0.62
1872	8	16.13	12	19.23	20	35.36	1.77	+0.61
1873	14	22.77	10	23.64	26	46.41	1 80	—0.36
1874	16	24.56	14	26.02	30	50.58	1.69	—0.95
1875	13	18.87	13	24.27	26	43.14	1.66	—2.58
Sumas...	264	432.25	241	487.77	510	920.02		
Promedio.		1.64		2.02			1.80	1.17

ASCENSOS Y DESCENSOS DE LA TEMPERATURA

BUENOS AIRES. 1856-1875

Julio

Tab. I, 7.

AÑOS	ASCENSOS		DESCENSOS		ASC. Y DESC.		VARIABILIDAD	ANOMALIA
	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	MEDIA	
1856	12	26.71	13	23.87	25	50.58	2.02	+0.54
1857	13	18.66	12	12.94	27	31.60	1.17	+3.12
1858	14	34.08	17	31.94	31	66.02	2.13	—0.71
1859	14	23.46	12	20.53	27	43.99	1.63	+1.77
1860	17	26.51	13	22.51	30	49.02	1.58	+0.70
1861	12	24.32	10	19.82	22	44.14	2.01	—0.79
1862	13	22.20	12	22.43	25	44.63	1.78	—2.34
1863	18	29.52	13	29.62	31	59.14	1.91	—0.50
1864	18	27.31	13	24.84	31	52.15	1.68	—0.67
1865	21	32.59	10	29.23	31	61.82	1.99	+1.11
1866	10	19.17	9	19.37	19	38.54	2.03	+1.25
1867	18	29.65	13	27.52	31	57.17	1.84	—0.27
1868	14	32.29	17	33.79	31	66.08	2.13	—0.42
1869	18	34.51	13	31.11	31	65.62	2.12	—2.50
1870	19	21.54	12	21.07	31	42.61	1.37	+0.24
1871	18	24.75	13	23.39	31	48.14	1.55	—0.34
1872	18	26.22	12	23.28	31	49.50	1.60	+0.26
1873	20	32.11	11	25.87	31	57.98	1.87	—1.55
1874	19	25.07	12	21.91	31	46.98	1.52	—1.40
1875	15	22.97	11	21.37	26	44.34	1.71	—0.93
Sumas...	321	533.64	248	486.41	574	1020.05		
Promedio.		1.66		1.96			1.78	1.07

ASCENSOS Y DESCENSOS DE LA TEMPERATURA

BUENOS AIRES, 1856-1875

Agosto

Tab. I, 8.

AÑOS	ASCENSOS		DESCENSOS		ASC. Y DESC.		VARIABILIDAD	ANOMALÍA
	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	MEDIA	
1856	16	22.63	13	23.79	29	46.42	1.60	+0.33
1857	12	15.11	8	11.10	21	26.21	1.20	+1.06
1858	17	29.83	13	32.87	31	62.70	2.02	+0.26
1859	15	24.13	15	23.13	31	47.26	1.52	+0.16
1860	15	33.47	16	39.17	31	72.64	2 34	+0.36
1861	13	19.60	11	26.29	25	45.89	1.84	+2.38
1862	14	25.06	15	27.36	29	52.42	1.81	—1.79
1863	15	16.84	10	19.27	25	36.11	1.44	—0.43
1864	7	8.83	8	21.40	15	30.23	2.02	—1.90
1865	15	27.94	15	28.07	30	56.01	1.87	—0.73
1866	15	23.68	16	25.46	31	49.14	1.59	—0.58
1867	17	28.92	14	26.79	31	55.71	1.80	+0.11
1868	5	10.53	4	5.33	9	15.86	1.76	—0.19
1869	16	27.70	15	25.66	31	53.36	1.72	—0.51
1870	19	25.77	12	25 87	31	51.64	1.67	—1.75
1871	14	31.44	17	33.76	31	65.20	2.10	—0.60
1872	8	12.49	8	16.19	16	28.68	1.79	+0.29
1873	17	29.98	12	33.89	29	63.87	2.20	−0.02
1874	20	22.63	11	20.26	31	42.89	1.38	+0.70
1875	—	—	—	—	—	—	—	+0.18
Sumas...	270	436.58	233	465.66	507	902.24		
Promedio.		1.62		2.00			1.78	0.72

ASCENSOS Y DESCENSOS DE LA TEMPERATURA

BUENOS AIRES, 1856-1875

Setiembre

Tab. I, 9.

AÑOS	ASCENSOS		DESCENSOS		ASC. Y DESC.		VARIABILIDAD	ANOMALIA
	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	MEDIA	
1856	13	27.56	14	20.69	27	48.25	1.79	—0.10
1857	14	20.23	14	18.86	30	39.09	1.30	+1.21
1858	18	27.76	12	21.06	30	48.82	1.63	+1.20
1859	17	27.20	13	25.67	30	52.87	1.76	—0.56
1860	16	40.94	11	31.27	27	72.21	2.67	—0.77
1861	11	15.30	9	12.23	20	27.53	1.38	—0.54
1862	15	25.28	15	17.91	30	43.19	1.44	—1.96
1863	9	15.28	6	14.40	15	29.68	1.98	—0.62
1864	9	22.79	9	22.99	18	45.78	2.54	—1.47
1865	—	—	—	—	—	—	—	—0.09
1866	13	23.97	17	18.21	30	42.18	1.41	+0.45
1867	18	23.02	11	22.98	30	46.00	1.53	+0.13
1868	10	9.70	8	13.87	18	23.57	1.31	+0.02
1869	16	32.65	13	30.85	30	63.50	2.12	+1.10
1870	19	27.33	11	18.73	30	46.06	1.53	—0.78
1871	18	25.76	11	16.46	29	42.22	1.46	—1.41
1872	15	32.41	12	24.55	27	56.96	2.11	+0.43
1873	17	41.29	13	38.09	30	79.38	2.64	+1.12
1874	6	12.00	6	18.73	12	30.73	2.56	—0.67
1875	16	14.75	12	11.99	30	26.74	0.89	+0.93
Sumas...	270	465.22	217	399.54	493	864.76		
Promedio.		1.72		1.84			1.75	0.78

ASCENSOS Y DESCENSOS DE LA TEMPERATURA

BUENOS AIRES, 1856-1875

Octubre

Tab. I, 10.

AÑOS	ASCENSOS		DESCENSOS		ASC. Y DESC.		VARIABILIDAD	ANOMALIA
	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	MEDIA	
1856	15	20.85	15	19.25	31	40.10	1.29	—0.14
1857	15	22.44	16	23.21	31	45.65	1.47	+0.63
1858	15	23.67	16	22.47	31	46.14	1.49	—0.56
1859	18	25.76	13	22.16	31	47.92	1.55	+0.00
1860	20	42.92	11	36.75	31	79.67	2.57	+0.34
1861	14	19.11	16	18.98	31	38.09	1.23	—1.89
1862	13	19.03	13	16.52	26	35.55	1.37	—1.78
1863	13	24.20	11	23.73	24	47.93	2.00	—1.01
1864	18	27.64	13	24.11	31	51.75	1.67	+0.16
1865	14	23.71	10	34.28	24	60.99	2.54	+2.12
1866	17	25.26	13	25.32	31	50:58	1.63	—0.33
1867	12	15.89	11	14.26	23	30.15	1.31	+0.32
1868	10	20.26	7	19.19	17	39.45	2.32	+2.63
1869	13	24.44	14	25.84	27	50.28	1.86	—1.33
1870	19	29.94	12	31.51	31	61.45	1.98	+0.62
1871	—	—	—	—	—	—	—	—1.60
1872	14	23.40	13	26.17	27	49.57	1.84	+3.44
1873	21	29.76	10	30.09	31	59.85	1.93	+0.36
1874	16	26.56	10	28.76	26	55.32	2.13	—1.50
1875	19	28.73	12	28.43	31	57.16	1.84	—0.21
Sumas...	296	476:57	236	471.03	535	947.60		
Promedio.		1.61		2.00			1.77	1.05

ASCENSOS Y DESCENSOS DE LA TEMPERATURA

BUENOS AIRES, 1856-1875

Noviembre

Tab. I, 11.

AÑOS	ASCENSOS		DESCENSOS		ASC. Y DESC.		VARIABILIDAD	ANOMALIA
	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	MEDIA	
1856	18	34.75	12	31.25	30	66.00	2.20	+1.27
1857	13	20.88	10	12.01	23	32.89	1.43	+3.14
1858	17	34.02	13	26.15	30	60.17	2.01	—2.79
1859	17	26.31	13	24.84	30	51.15	1.71	—0.74
1860	17	36.62	13	35.82	30	72.44	2.41	—0.31
1861	19	31.27	11	25.23	30	56.50	1.88	+2.31
1862	16	30.55	10	26.51	26	57.06	2.19	—0.74
1863	16	33.96	14	25.09	30	59.05	1.97	+0.58
1864	18	32.83	12	26.03	30	58.86	1.96	+0.76
1865	15	24.86	15	19.33	30	44.19	1.47	+1.51
1866	18	32.18	12	29.45	30	61.63	2.05	—0.77
1867	20	30.06	10	24.36	30	54.42	1.81	+1.28
1868	13	26.79	14	24.03	27	50.82	1.88	+0.15
1869	18	30.91	12	23.95	30	54.86	1.83	—0.69
1870	17	36.13	13	28.10	30	64.23	2.14	—1.22
1871	13	15.54	4	7.91	17	23.45	1.38	+0.33
1872	15	27.61	15	25.17	30	52.78	1.76	+0.33
1873	16	24.12	11	22.16	27	46.28	1.71	+0.98
4874	20	34.94	10	30.08	30	65.02	2.17	—1.12
1875	17	29.81	13	24.34	30	54.15	1.81	—0.09
Sumas...	333	594.14	237	491.81	570	1085.95		
Promedio.		1.78		2.08			1.94	1.06

ASCENSOS Y DESCENSOS DE LA TEMPERATURA

BUENOS AIRES, 1856-1875

Diciembre

Tab. I, 12.

AÑOS	ASCENSOS		DESCENSOS		ASC. Y DESC.		VARIABILIDAD	ANOMALIA
	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	MEDIA	
1856	16	28.26	15	25.46	31	53.72	1.73	+0.71
1857	10	14.60	6	6.64	16	21.24	1.33	+0.12
1858	17	31.84	13	30.64	30	62.48	2.08	—2.00
1859	20	24.03	11	15.90	31	39.93	1.29	+0.78
1860	20	37.80	11	35.67	31	73.47	2.37	—0.93
1861	17	38.95	10	33.95	27	72.90	2.70	—3.57
1862	16	37.33	15	37.71	31	75.04	2.68	—0.37
1863	17	29.39	12	31.02	29	60.41	2.08	+0.91
1864	18	22.63	13	20.69	31	43.32	1.39	+0.78
1865	19	35.39	12	32.25	31	67.64	2.18	+2.11
1866	11	21.83	8	17.03	19	38.86	2.05	+0.25
1867	20	30.20	11	27.24	31	57.44	1.85	+0.68
1868	4	7.43	5	6.63	9	14.06	1.56	—0.72
1869	18	32.38	13	32.38	31	64.76	2.09	—0.15
1870	19	19.76	11	23.52	31	43.28	1.40	+2.03
1871	14	28.54	16	31.90	31	60.44	1.95	+0.34
1872	16	33.82	15	28.62	31	62.44	2.01	+0.14
1873	18	34.58	11	34.64	29	69.22	2.39	—0.27
1874	16	23.60	10	31.82	26	55.42	2.13	—0.19
1875	14	28.01	16	24.81	30	52.82	1.76	—0.48
Sumas...	320	560.37	234	528.52	556	1088.89		
Promedio.		1.75		2.26			1.96	0.88

1. *Marcha de la variabilidad; su período anual.*

La tabla I (véase pág. 316 á 327) contiene la marcha de la variabilidad por meses. Para su esplicacion diremos algunas palabras sobre la disposicion que se le ha dado.

La segunda columna indica el número de dias del respectivo mes de cada año, en los que el promedio del dia subsiguiente ha escedido el del anterior; la tercera columna, la suma de estos escedentes. En la cuarta columna se suman los dias en que la temperatura del dia subsiguiente ha estado mas baja que la del anterior, y en la quinta se dan las sumas de estos descensos. La sexta columna contiene la suma de la segunda y cuarta, la séptima la suma de la tercera y quinta. La columna encabezada por las palabras «variabilidad media» dá, segun la definicion adoptada, el cociente que resulta dividiendo la cifra de la columna 7 por la de la columna 6. Para la mas fácil comparacion de la anomalía con la variabilidad, nos ha parecido conveniente apuntar aquella al lado de ésta.

En atencion á la deficiencia de muchos meses, los promedios finales se han calculado formando la suma de todas las sumas mensuales y dividiéndola por el número de los dias en que se ha observado.

La tabla I demuestra que la variabilidad media alcanza su máximun en Diciembre, su mínimun en Febrero, ademas tiene un máximun y mínimun secundarios, aquel en Abril, este en Setiembre.

La curva es muy irregular.

Como es natural, estas cifras se distinguen considerablemente de las de **Hann**, basadas sobre una corta série, lo que se verá con mas claridad en el cuadro siguiente, tabla II, donde las cifras de **Hann** se han confrontado con las nuestras:

Tabla II.

MESES	HANN	DOERING	MESES	HANN	DOERING
Enero.....	2.0	1.80	Julio.....	1.9	1.78
Febrero...	1.4	1.60*	Agosto....	2.1	1.78
Marzo....	1.6	1.82	Setiembre.	1.9	1.75
Abril.....	1.4	1.91	Octubre...	2.1	1.77
Mayo.....	1.3*	1.81	Noviembre	2.0	1.91
Junio.....	1.3*	1.80	Diciembre.	1.9	**1.96**

El grado de seguridad de los promedios citados, resulta de la tabla III, en la que se indica el error probable correspondiente á cada promedio mensual.

Tabla III.

MESES	Variabilidad media	Error probable	MESES	Variabilidad media	Error probable
Enero....	1.80	±0.053	Julio.....	1.78	±0.043
Febrero...	1.60	±0.044	Agosto....	1.78	±0.043
Marzo....	1.82	±0.062	Setiembre.	1.75	±0.084
Abril.....	1.91	±0.068	Octubre...	1.77	±0.064
Mayo.....	1.81	±0.043	Noviembre	1.91	±0.041
Junio.....	1.80	±0.056	Diciembre.	1.96	±0.063

Debemos observar que las cifras precedentes han sido determinadas mediante la fórmula de Fechner (15) por la suma de los simples desvíos.

El promedio de todas las séries de observaciones ó la variabilidad interdiurna media de la temperatura de Buenos Aires (1.81) está afectada de un error probable de ± 0.026 calculándolo mediante la suma de los cuadrados de las diferencias, y de ± 0.023, usando de la fórmula de Fechner.

---

(15) *Poggend., Annal. d. Phys. Jubelband.*, pág. 66.

Se ha dicho ya, ántes, citando las palabras de Buys Ballot, que las cifras que espresan la variabilidad de los meses, necesitan una correccion, pues contienen no solamente la espresion de los saltos de la temperatura ó de la variacion aperiódica, sinó tambien la variacion periódica anual de la misma, razon por la cual el inventor de este método lo abandonó mas tarde.

El Dr. Hann (16) propone, para eliminar la variacion periódica, un método que si bien no es rigurosamente exacto, permite, sin embargo, calcular esta correccion con una aproximacion suficiente.

Promediando las temperaturas medias de dos meses subsiguientes, resulta aproximadamente la temperatura correspondiente al primer dia del último de estos dos meses. Si se determinan, de este modo, las temperaturas medias correspondientes al primero de cada mes y las diferencias de un mes á otro y si las respectivas diferencias se dividen por el número de dias de cada mes, resulta la variacion periódica media del dia. Esta variacion es la cantidad en la cual el conjunto de las variaciones periódica y aperiódica excede á la variabilidad media que es la espresion matemática de la variacion aperiódica: este excedente debe aplicarse, como correccion negativa, á las cifras de la tabla I.

Procediéndose así resultan las cifras contenidas en el cuadro siguiente (Tab. IV), donde están consignadas la variabilidad media sin correccion, el importe de ésta y la variabilidad correjida.

---

(16) O. c., pág. 26.

Tabla IV.

MESES	VARIABILIDAD MEDIA	VARIACION PERIÓDICA	VARIABILIDAD MEDIA CORREJIDA	MESES Y ESTACIONES	VARIABILIDAD MEDIA	VARIACION PERIÓDICA	VARIABILIDAD MEDIA CORREJIDA
Enero....	1.80	0.01	1 79	Setiembre	1.75	0.08	1.67
Febrero..	1.60*	0.05	1 55*	Octubre..	1.77	0.10	1.67
Marzo....	1.82	0.10	1.72	Noviemb^{re}	1.91	0.10	1.81
Abril.....	1.91	0.13	1.78	Diciembre	1.96	0.07	1.89
Mayo....	1.81	0.10	1.71	Primavera	1.81	0.09	1.72
Junio....	1.80	0.06	1.74	Verano...	1.79	0.05	1.74
Julio.....	1.78	0.02	1.76	Otoño....	1.85	0.11	1.74
Agosto...	1.78	0.06	1.72	Invierno..	1.79	0.05	1.74
Año..........	1.81	0.07	1.74				

Solo en algunos meses las correcciones sobrepasan á un décimo de grado y su aplicacion no altera el período anual, de modo que Hann tiene razon en dar la variabilidad sin correccion alguna.

2. *Oscilaciones de la variabilidad interdiurna de un año á otro.*

El cuadro siguiente (Tab. V) presenta los valores de la variabilidad segun los distintos años.

Los números que son el resultado de las observaciones termométricas completas del respectivo mes, están impresos con caractéres ordinarios, los de los meses incompletos en bastardilla.

Las cifras no están correjidas respecto de la variacion periódica, de modo que los números que espresan la variabilidad de los distintos años, han de sujetarse á una correccion negativa de 0.07°, si se quiere eliminar la variacion periódica.

VARIABILIDAD INTERDIURNA

DE LA TEMPERATURA DE BUENOS AIRES

POR AÑOS

Tab. V, 1.

	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865
Enero	1.61	*1.58*	1.46	*1.37*	1.60	*1.91*	*1.82*	*2.43*	*2.98*	2.00
Febrero...	1.22	*1.04*	1.65	*1:73*	1.68	*1.85*	*1.71*	*1.82*	*1.75*	1.31
Marzo	*1.00*	*1.45*	1.75	*1.55*	1.49	*2.50*	1.57	*1.89*	1.89	*0.75*
Abril.....	*1.87*	*1.10*	2.04	*1.92*	*2.98*	*2.21*	1.49	*1.44*	*2.35*	*2.50*
Mayo.	*1.83*	*0.96*	1.86	*2.02*	*2.22*	*2.06*	1.79	*1.76*	1.72	1.99
Junio.....	1.58	*1.32*	1.60	1.63	2.24	*2.15*	*2.86*	1.85	*1.97*	1.66
Julio	*2.02*	*1.17*	2.13	*1.63*	1.58	*2.01*	*1.78*	1.91	1.68	1.99
Agosto ...	*1.60*	*1.20*	2.02	1.52	2.34	*1.84*	*1.81*	*1.44*	*2.02*	1.87
Setiembre.	*1.79*	1.30	1.63	1.76	*2.67*	*1.38*	1.44	*1.98*	*2.54*	—
Octubre ..	1.29	1.47	1.49	1.55	2 57	1.23	*1.37*	*2.00*	1.67	*2.54*
Noviembre	2.20	*1.43*	2.01	1.71	2.41	1.88	*2.19*	1.97	1.96	1.47
Diciembre.	1.73	*1.33*	2.08	1.29	2.37	*2.70*	2.68	*2.08*	1.39	2.18
Año......	1.65	1.28	1.81	1.65	2.15	1.95	1.83	1.85	1.94	1.89
Lustro....	1.71					1.89				

VARIABILIDAD INTERDIURNA

DE LA TEMPERATURA DE BUENOS AIRES

POR AÑOS

Tab. V, 2.

	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875
Enero	1.57	*2.13*	1.92	*1.78*	1 73	1.78	2.02	1.41	—	1.59
Febrero...	1.46	1.57	2.00	1.47	*1.19*	*1.51*	2.24	1.27	*1.60*	1.36
Marzo	*2.07*	*2.44*	*2.54*	2.22	1.54	*2.68*	1.90	*1.75*	*1.86*	1.68
Abril.....	2.11	*1.85*	*2.35*	1.26	*1.99*	2.05	*1.33*	*1.96*	*1.49*	2.12
Mayo.....	2.38	*2.42*	1.71	*1.64*	2.00	*1.53*	*1.21*	1.81	1.40	1.92
Junio.....	1.39	2.19	*2 50*	*1.48*	1.49	*1.65*	*1.77*	*1.80*	1.69	*1.66*
Julio	*2.03*	1.84	2.13	2.12	1.37	1.55	1.60	1.87	1.52	*1.71*
Agosto....	1.59	1.80	*1.76*	1.72	1.67	2.10	*1.79*	*2.20*	1.38	—
Setiembre.	1.41	1.53	*1.31*	2.12	1.53	*1.46*	*2.11*	2.64	*2.56*	0.86
Octubre ..	1.63	*1.31*	*2.32*	*1.86*	1 98	—	*1.84*	1.93	*2.13*	1.84
Noviembre	2.05	1.81	*1.88*	1.83	2.14	*1.38*	1.76	*1.71*	2.17	1.81
Diciembre.	*2.05*	1.85	*1.56*	2.09	1.40	1.95	2.01	*2.39*	*2.13*	1.76
Año.	1.80	1.89	1.99	1.81	1.67	1.79	1.82	1.90	1.77	1.67
Lustro.. ..	1.88					1.79				

El número de meses incompletos es tan grande que no nos permiten examinar esta série por sí sola, bajo el punto de vista espresado en el encabezamiento, pues toda conclusion que se pudiese deducir de material tan deficiente, careceria de base segura.

Mas tarde, tal vez, estos datos combinados con los de otras estaciones meteorológicas, se presten mejor á una discusion del todo irrealizable en estos momentos.

3. *Relaciones entre la variabilidad media y la anomalía*

Hann se ha ocupado de la cuestion de si la anomalía media de las temperaturas mensuales y la variabilidad interdiurna de la temperatura crecen ó decrecen juntas, á fin de ver si aquella puede servir como medida de ésta.

Su resultado es negativo. (17)

En su gran obra sobre la temperatura de la Rusia, Wild emite la opinion (18) que el valor relativo y las causas de la anomalía media y de la variabilidad interdiurna de la temperatura son casi ó del todo idénticos. Señala la circunstancia que la razon existente entre aquella y ésta es casi constante para San Petersburgo (1.7) y parece inclinarse á creer que la marcha de estos dos elementos es paralela.

Hann replica detalladamente (19) ratificando su opinion que acabo de mencionar. Segun él, ni las causas son las mismas, ni existe el paralelismo de los dos elementos. Además, llama la atencion sobre una circunstancia sostenida tambien por el Dr. Wild, á saber, que la variabilidad interdiurna se puede calcular con igual seguridad de séries mucho mas cortas que la anomalía media.

Examinando los dos elementos, para Buenos Aires, bajo este punto de vista, encontramos los siguientes errores probables de la anomalía media.

---

(17) Véase O. c., pág. 18 y siguientes.

(18) *Zeitschr. d. Oest. Ges. f. Met.* Bd. XVI. pág. 251 y siguientes.

(19) *Ibid.*, pág. 252.

Tabla VI

MESES	Anomalía media	Error probable	MESES	Anomalía media	Error probable
Enero.....	0.75	±0.14	Julio.....	1.07	±0.20
Febrero...	0.82	0.16	Agosto....	0.72*	0.14
Marzo	1.30	0.25	Setiembre.	0.78	0.15
Abril.....	0.98	0.19	Octubre...	1.05	0.20
Mayo.....	1.36	0.26	Noviembre	1.06	0.20
Junio.....	1.17	0.22	Diciembre.	0.88	0.17
Año 1.00 ± 0.048					

Todos los errores probables de la anomalía media, sobrepasan en mucho los de la variabilidad consignados en la Tabla III, y la diferencia entre las dos resalta aun mas, si se calcula el número de años necesarios para que los promedios presenten la seguridad de 0.1°, aplicando la misma fórmula de Fechner y su corolario, segun el cual los errores probables se hallan en razon inversa de las raices cuadradas de los tiempos.

Tabla VII

Número de los años necesarios para que los promedios mensuales no sean afectados de un error probable mayor de 0.1°

MESES	Anomalía media	Variabilidad media	MESES	Anomalía media	Variabilidad media
Enero	39.2	5.6	Julio.....	80.0	3.7
Febrero...	51.2	3.8	Agosto....	39.2	3.7
Marzo	125.0	7.7	Setiembre.	45.0	14.1
Abril.....	72.2	9.2	Octubre...	80.0	8.1
Mayo.....	135.2	3.7	Noviembre	80.0	3.4
Junio.....	96.8	6.3	Diciembre.	57.8	7.9

La tabla precedente no necesita esplicacion, pues es evidente la diferencia entre los dos elementos. Tampoco hay analogía ni paralelismo entre la marcha anual de uno y otro.

El material tan defectuoso que hemos aprovechado, nos impide igualmente decidir la cuestion, si los meses de una anomalía negativa considerable se distinguen por una variabilidad mayor.

Hann cree (20) que, en general, es así y cita algunos ejemplos en favor de su opinion.

4. *Frecuencia y probabilidad de los cambios de temperatura de cierta magnitud*

El exámen de la variabilidad de la temperatura hecho en las páginas precedentes, no es suficiente para poder emitir un juicio exacto sobre este elemento climatológico; debemos examinar el material bajo otras faces, pues las cifras que espresan la variabilidad, son promedios y como tales tienen poco valor, si no se clasifican los elementos de que provienen ó si no se consignan al ménos, sus límites.

En la Tabla VIII (1-12), véanse páginas 337 á 348 se han enumerado todos los cambios de temperatura, clasificados de grado á grado, que se han operado en cada uno de los meses durante los 20 años que el señor Eguia ha observado; las cifras indican el número de veces que se ha efectuado un cambio de cierta magnitud.

Se da el conjunto de estas enumeraciones, por meses y estaciones del año, en la Tabla VIII, 13 (pág. 349).

---

(20) O. c. p. 30.

FRECUENCIA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

EN BUENOS AIRES

POR MESES

Enero

Tab. VIII, 1.

AÑOS	NÚMERO DE DIAS	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE														
		0–1°	1–2°	2–3°	3–4°	4–5°	5–6°	6–7°	7–8°	8–9°	9–10°	10–11°	11–12°	12–13°	13–14°	14–15°
1856	31	7	15	4	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1857	25	9	10	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1858	31	13	11	4	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1859	11	5	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1860	31	11	13	3	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1861	29	10	5	8	4	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1862	18	6	4	6	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
1863	12	3	4	2	.	2		.	1	.	.	.	.	.	.	.
1864	22	6	4	5	3	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
1865	31	9	4	13	4	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1866	31	14	8	3	3	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1867	30	5	12	5	3	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1868	31	7	10	12	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
1869	27	11	7	5	1	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
1870	31	11	11	3	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1871	31	13	4	7	6	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1872	31	11	7	6	4	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	31	15	8	4	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1874	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	31	10	11	7	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.

FRECUENCIA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

EN BUENOS AIRES

POR MESES

Febrero

Tab. VIII, 2.

AÑOS	NÚMERO DE DIAS	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE									
		0–1°	1–2°	2–3°	3–4°	4–5°	5–6°	6–7°	7–8°	8–9°	9–10°
1856	29	13	11	3	1	1	.	.	.	.	.
1857	25	15	5	3	2	.	.	.	.	.	.
1858	28	11	7	6	3	.	.	1	.	.	.
1859	26	6	9	9	1	1	.	.	.	.	.
1860	29	11	8	5	5	.	.	.	.	.	.
1861	26	9	7	3	4	3	.	.	.	.	.
1862	21	8	5	6	.	1	1	.	.	.	.
1863	27	7	10	5	4	.	.	1	.	.	.
1864	21	6	10	2	1	1	1	.	.	.	.
1865	28	15	8	2	2	1	.	.	.	.	.
1866	28	15	4	6	1	1	1	.	.	.	.
1867	28	10	10	6	1	1	.	.	.	.	.
1868	29	6	15	2	3	1	1	1	.	.	.
1869	28	12	9	4	1	2	.	.	.	.	.
1870	26	16	6	1	3	.	.	.	.	.	.
1871	27	11	8	5	2	1	.	.	.	.	
1872	29	8	5	7	5	1	3	.	.	.	.
1873	28	13	9	3	3	.	.	.	.	.	.
1874	7	3	2	.	2	.	.	.	.	.	.
1875	28	13	8	4	2	.	1	.	.	.	.

FRECUENCIA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

EN BUENOS AIRES

POR MESES

Marzo

Tab. VIII, 3.

AÑOS	NÚMERO DE DIAS	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE									
		0–1°	1–2°	2–3°	3–4°	4–5°	5–6°	6–7°	7–8°	8–9°	9–10°
1856	24	15	4	5	.	.	.	.	.	.	.
1857	17	5	8	2	2	.	.	.	.	.	.
1858	31	12	6	7	4	1	.	1	.	.	.
1859	17	7	6	.	3	1	.	.	.	.	.
1860	31	13	9	4	4	1	.	.	.	.	.
1861	13	4	4	.	1	2	.	2	.	.	.
1862	31	12	10	5	3	.	1	.	.	.	.
1863	15	3	7	2	1	1	1	.	.	.	.
1864	31	12	6	5	3	3	2	.	.	.	.
1865	9	7	1	.	1	.	.	.	.	.	.
1866	29	5	14	3	2	4	1	.	.	.	.
1867	27	8	6	5	3	1	1	1	1	1	.
1868	10	4	1	1	3	.	.	.	.	1	.
1869	31	4	13	7	4	1	1	1	.	.	.
1870	31	9	15	5	.	1	.	1	.	.	.
1871	21	3	5	6	3	1	1	2	.	.	.
1872	31	13	6	3	6	.	2	1	.	.	.
1873	29	13	8	3	3	.	.	1	1	.	.
1874	11	3	3	2	2	1	.	.	.	.	.
1875	31	11	11	4	3	.	1	1	.	.	.

FRECUENCIA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

EN BUENOS AIRES

POR MESES

Abril

Tab. VIII, 4.

AÑOS	NÚMERO DE DIAS	CAMBIOS DE TEMPERATURA									
		0–1°	1–2°	2–3°	3–1°	4–5°	5–6°	6–7°	7–8°	8–9°	9–10°
1856	24	4	10	6	3	1	.	.	.	.	.
1857	17	10	3	2	2	.	.	.	.	.	.
1858	30	9	12	2	3	2	1	1	.	.	.
1859	22	8	6	3	4	.	.	1	.	.	.
1860	19	3	5	5	.	2	1	1	1	1	.
1861	23	9	3	4	3	2	1	.	1	.	.
1862	30	17	5	3	3	.	1	.	1	.	.
1863	25	13	5	4	1	2	.	.	.	.	.
1864	26	4	8	9	3	.	.	1	1	.	.
1865	22	5	5	4	3	4	1	.	.	.	.
1866	30	10	6	6	2	5	.	1	.	.	.
1867	19	7	6	3	1	.	1	1	.	.	.
1868	13	2	4	4	1	1	1	.	.	.	.
1869	30	13	13	3	.	1	.	.	.	.	.
1870	22	4	9	6	2	.	.	1	.	.	.
1871	30	8	7	7	6	2	.	.	.	.	.
1872	17	10	3	2	1	.	1	.	.	.	.
1873	19	4	7	5	2	.	1	.	.	.	.
1874	25	14	4	3	2	1	.	1	.	.	.
1875	30	10	6	6	5	1	1	1	.	.	.

FRECUENCIA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

EN BUENOS AIRES

POR MESES

Mayo

Tab. VIII, 5.

AÑOS	NÚMERO DE DIAS	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE										
		0–1°	1–2°	2–3°	3–1°	4–5°	5–6°	6–7°	7–8°	8–9°	9–10°	10–11°
1856	21	7	6	4	4	.	.	.	.	.	.	.
1857	29	19	7	3	.	.	.	.	.	.	.	.
1858	31	10	8	5	6	2	.	.	.	.	.	.
1859	29	9	9	4	4	1	2	.	.	.	.	.
1860	24	3	9	6	4	1	1	.	.	.	.	.
1861	23	7	4	6	4	1	1	.	.	.	.	.
1862	31	13	10	4	2	.	1	.	.	.	.	1
1863	27	7	10	6	2	2	.	.	.	.	.	.
1864	31	11	9	7	3	.	.	.	1	.	.	.
1865	31	6	13	6	3	2	1	.	.	.	.	.
1866	31	10	7	6	3	2	.	.	2	1	.	.
1867	17	2	5	7	1	.	.	2	.	.	.	.
1868	31	9	14	2	3	3	.	.	.	.	.	.
1869	14	8	1	2	1	1	1	.	.	.	.	.
1870	31	11	5	8	2	3	2	.	.	.	.	.
1871	23	9	7	2	5	.	.	.	.	.	.	.
1872	25	13	8	2	1	1	.	.	.	.	.	.
1873	31	15	6	2	3	3	2	.	.	.	.	.
1874	31	16	10	1	2	1	1	.	.	.	.	.
1875	31	7	16	2	3	1	1	.	1	.	.	.

FRECUENCIA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

EN BUENOS AIRES

POR MESES

Junio

Tab. VIII, 6.

AÑOS	NÚMERO DE DIAS	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE									
		0–1°	1–2°	2–3°	3–4°	4–5°	5–6°	6–7°	7–8°	8–9°	9–10°
1856	30	12	7	7	3	1	.	.	.	.	.
1857	15	8	4	2	.	1	.	.	.	.	.
1858	30	12	8	7	1	1	1	.	.	.	.
1859	30	11	10	4	3	2	.	.	.	.	.
1860	30	12	5	3	5	2	.	1	1	1	.
1861	24	4	10	3	4	1	2	.	.	.	.
1862	19	3	5	6	.	.	3	1	1	.	.
1863	30	4	15	10	.	.	.	.	1	.	.
1864	10	6	.	1	.	1	2	.	.	.	.
1865	30	14	6	5	2	.	1	2	.	.	.
1866	30	13	7	9	1	.	.	.	.	.	.
1867	30	12	6	5	2	1	2	1	.	1	.
1868	23	6	4	7	2	2	1	.	.	.	1
1869	27	8	15	1	1	2	.	.	.	.	.
1870	30	15	5	6	3	1	.	.	.	.	.
1871	20	6	7	5	1	1	.	.	.	.	.
1872	20	8	5	3	2	2	.	.	.	.	.
1873	26	10	6	7	1	.	1	1	.	.	.
1874	30	6	14	8	.	.	2	.	.	.	.
1875	26	8	9	7	1	.	1	.	.	.	.

FRECUENCIA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

EN BUENOS AIRES

POR MESES

Julio

Tab. VIII, 7.

AÑOS	NÚMERO DE DIAS	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE									
		0–1°	1–2°	2–3°	3–4°	4–5°	5–6°	6–7°	7–8°	8–9°	9–10°
1856	25	10	4	5	3	1	2	.	.	.	.
1857	27	14	8	3	1	1	.	.	.	.	.
1858	31	7	10	8	2	1	2	1	.	.	.
1859	27	9	8	7	2	.	1	.	.	.	.
1860	31	13	10	4	1	2	1	.	.	.	.
1861	22	2	11	6	3	.	.	.	.	.	.
1862	25	8	7	6	2	1	1	.	.	.	.
1863	31	11	11	2	3	1	3	.	.	.	.
1864	31	13	6	5	5	2	.	.	.	.	.
1865	31	10	7	8	4	1	.	.	.	.	1
1866	19	6	7	1	4	.	.	1	.	.	.
1867	31	8	10	8	3	2	.	.	.	.	.
1868	31	10	8	5	2	3	3	.	.	.	.
1869	31	8	6	10	4	2	1	.	.	.	.
1870	31	15	6	7	3	.	.	.	.	.	.
1871	31	10	11	7	2	1	.	.	.	.	.
1872	31	10	11	8	.	2	.	.	.	.	.
1873	31	10	11	2	4	4	.	.	.	.	.
1874	31	14	7	7	2	1	.	.	.	.	.
1875	26	10	9	3	2	.	2	.	.	.	.

FRECUENCIA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

EN BUENOS AIRES

POR MESES

Agosto

Tab. VIII, 8.

AÑOS	NÚMERO DE DIAS	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE									
		0–1°	1–2°	2–3°	3–4°	4–5°	5–6°	6–7°	7–8°	8–9°	9–10°
1856	29	12	9	4	3	.	1	.	.	.	.
1857	21	10	5	5	1	.	.	.	.	.	.
1858	31	7	13	4	3	3	1	.	.	.	.
1859	31	14	9	3	3	1	1	.	.	.	.
1860	31	9	6	8	3	3	.	.	2	.	.
1861	25	5	13	3	2	1	1	.	.	.	.
1862	29	12	5	7	2	1	.	2	.	.	.
1863	25	12	5	4	3	1	.	.	.	.	.
1864	15	7	3	1	2	.	1	1	.	.	.
1865	30	10	7	7	4	.	2	.	.	.	.
1866	31	14	9	3	4	1	.	.	.	.	.
1867	31	13	7	5	3	1	1	1	.	.	.
1868	9	2	4	1	2	.	.	.	.	.	.
1869	31	11	8	6	5	.	.	1	.	.	.
1870	31	12	10	4	2	1	2	.	.	.	.
1871	31	10	6	7	3	3	1	.	1	.	.
1872	16	4	6	4	2	.	.	.	.	.	.
1873	29	10	8	3	3	1	3	1	.	.	.
1874	31	16	6	3	5	1	.	.	.	.	.
1875	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

FRECUENCIA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

EN BUENOS AIRES

POR MESES

Setiembre

Tab. VIII, 9.

AÑOS	NÚMERO DE DIAS	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE										
		0–1°	1–2°	2–3°	3–4°	4–5°	5–6°	6–7°	7–8°	8–9°	9–10°	10–11°
1856	27	9	8	3	5	2	.	.	.	.	.	.
1857	30	14	10	4	1	.	1	.	.	.	.	.
1858	30	12	7	5	4	2	.	.	.	.	.	.
1859	30	12	8	5	3	1	.	1	.	.	.	.
1860	27	3	11	5	3	2	1	.	1	.	.	1
1861	20	8	8	3	1	.	.	.	.	.	.	.
1862	30	10	12	5	3	.	.	.	.	.	.	.
1863	15	5	3	3	3	.	1	.	.	.	.	.
1864	18	3	4	4	2	4	1	.	.	.	.	.
1865	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1866	30	11	9	9	.	1	.	.	.	.	.	.
1867	30	13	7	3	6	1	.	.	.	.	.	.
1868	18	9	4	4	.	1	.	.	.	.	.	.
1869	30	8	5	9	4	2	2	.	.	.	.	.
1870	30	10	13	4	2	1	.	.	.	.	.	.
1871	29	9	15	3	1	.	1	.	.	.		.
1872	27	6	11	2	2	5	1	.	.	.	.	.
1873	30	5	9	4	8	1	.	2	1	.	.	.
1874	12	2	4	3	1	1	.	1	.	.	.	.
1875	30	20	8	1	.	1	.	.	.	.	.	.

FRECUENCIA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

EN BUENOS AIRES

POR MESES

Octubre

Tab. VIII, 10.

AÑOS	NÚMERO DE DIAS	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE													
		0–1°	1–2°	2–3°	3–4°	4–5°	5–6°	6–7°	7–8°	8–9°	9–10°	10–11°	11–12°	12–13°	13–14°
1856	31	15	10	3	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
1857	31	12	11	6	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1858	31	11	13	5	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1859	31	13	9	4	4	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
1860	31	11	6	6	4	2	.	.	.	.	.	.	1	.	1
1861	31	16	7	7	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
1862	26	11	7	7	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1863	24	7	6	5	3	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.
1864	31	11	8	7	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1865	24	7	6	4	2	.	2	1	2	.	.	.	.	.	.
1866	31	8	11	8	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
1867	23	6	7	6	1	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.
1868	17	3	1	10	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
1869	27	8	8	6	3	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
1870	31	9	11	5	2	2	1	.	.	1	.	.	.	.	.
1871	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1872	27	7	10	6	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	31	11	8	6	1	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.
1874	26	7	6	6	4	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	31	11	8	7	3	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.

FRECUENCIA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

EN BUENOS AIRES

POR MESES

Noviembre

Tab. VIII, 11.

AÑOS	NÚMERO DE DIAS	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE									
		0–1°	1–2°	2–3°	3–4°	4–5°	5–6°	6–7°	7–8°	8–9°	9–10°
1856	30	8	10	3	3	4	1	.	1	.	.
1857	23	9	8	4	2	.	.	.	.	.	.
1858	30	9	8	6	4	2	1	.	.	.	.
1859	30	9	10	8	2	1	.	.	.	.	.
1860	30	9	7	4	5	2	.	1	2	.	.
1861	30	12	8	2	4	3	.	1	.	.	.
1862	26	6	10	2	5	1	.	2	.	.	.
1863	30	10	8	5	4	2	1	.	.	.	.
1864	30	12	5	6	3	2	1	.	.	1	.
1865	30	14	7	5	2	2	.	.	.	.	.
1866	30	8	8	7	3	4	.	.	.	.	.
1867	30	10	11	2	5	1	.	1	.	.	.
1868	27	8	9	5	4	1	.	.	.	.	.
1869	30	7	10	7	5	1	.	.	.	.	.
1870	30	4	13	8	2	2	.	.	.	.	1
1871	17	6	6	5	.	.	.	.	.	.	.
1872	30	12	8	5	2	1	2	.	.	.	.
1873	27	12	8	3	1	2	.	.	.	1	.
1874	30	5	13	5	2	3	2	.	.	.	.
1875	30	13	9	2	2	2	1	.	1	.	.

FRECUENCIA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

EN BUENOS AIRES

POR MESES

Diciembre

Tab. VIII, 12.

AÑOS	NÚMERO DE DIAS	CAMBIOS DE TEMPERATURA									
		0–1°	1–2°	2–3°	3–4°	4–5°	5–6°	6–7°	7–8°	8–9°	9–10°
1856	31	10	8	8	3	2	.	.	.	.	.
1857	16	5	8	3	.	.	.	.	.	.	.
1858	30	8	8	6	5	2	1	.	.	.	.
1859	31	12	13	5	1	.	.	.	.	.	.
1860	31	9	5	8	4	.	4	.	1	.	.
1861	27	6	3	6	9	.	2	1	.	.	.
1862	31	6	6	7	7	4	1	.	.	.	.
1863	29	7	6	10	5	1	.	.	.	.	.
1864	31	14	10	4	3	.	.	.	.	.	.
1865	31	7	7	10	4	2	.	.	1	.	.
1866	19	5	4	5	4	1	.	.	.	.	.
1867	31	9	11	4	4	2	1	.	.	.	.
1868	9	3	2	4	.	.	.	.	.	.	.
1869	31	9	10	5	2	3	1	.	1	.	.
1870	31	17	9	1	1	2	.	.	1	.	.
1871	31	12	6	3	5	4	1	.	.	.	.
1872	31	6	11	7	4	3	.	.	.	.	.
1873	29	3	11	6	6	2	.	1	.	.	.
1874	26	13	1	4	3	3	.	1	1	.	.
1875	30	8	11	6	2	2	1	.	.	.	.

FRECUENCIA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA EN BUENOS AIRES

RESÚMEN POR MESES Y ESTACIONES DEL AÑO

Tab. VIII, 13.

MESES	VARIABILIDAD MEDIA	NÚMERO DE DIAS	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE														
			0–1°	1–2°	2–3°	3–4°	4–5°	5–6°	6–7°	7–8°	8–9°	9–10°	10–11°	11–12°	12–13°	13–14°	14–15°
Enero	1.80	515	176	150	103	45	26	9	2	2	.	.	1	.	.	.	1
Febrero.....	1.60	518	208	156	82	46	15	8	3	.	.	.	.	.	.	.	.
Marzo.	1.82	470	163	143	69	51	18	11	11	2	2	.	.	.	.	.	.
Abril.......	1.91	473	164	127	87	47	24	10	9	4	1	.	.	.	.	.	.
Mayo.	1.81	542	192	164	85	56	24	13	2	4	1	.	1	.	.	.	.
Junio.......	1.80	510	178	148	106	32	18	16	6	3	2	1	.	.	.	.	.
Julio.	1.78	574	198	168	112	52	25	16	2	.	.	1	.	.	.	.	.
Agosto	1.78	507	190	139	82	55	18	14	6	3	.	.	.	.	.	.	.
Setiembre ..	1.75	493	169	156	79	49	25	8	4	2	.	.	1	.	.	.	.
Octubre	1.77	535	191	152	109	45	15	15	3	2	1	.	.	1	.	1	.
Noviembre. .	1.91	570	183	176	94	60	36	9	5	4	2	1	.	.	.	.	.
Diciembre ..	1.96	556	169	150	112	72	33	12	3	5	.	.	.	.	.	.	.
Primavera ..	1.81	1598	543	484	282	154	76	32	12	8	3	1	1	1	.	1	.
Verano	1.79	1589	553	456	297	163	74	29	8	7	.	.	1	.	.	.	1
Otoño	1.85	1485	519	434	241	154	66	34	22	10	4	.	1	.	.	.	.
Invierno. ...	1.79	1591	566	455	300	139	61	46	14	6	2	2	.	.	.	.	.
Año (1856-75)	1.81	6263	2181	1829	1120	610	277	141	56	31	9	3	3	1	.	1	1

Fijándonos en este resúmen, no debemos olvidar que se refiere solo á 6263 dias en vez de los 7305 que corresponden á los veinte años completos, de modo que faltan las observaciones de mas de mil dias ó de una séptima parte del total que muy bien podrian alterar los resultados finales, sobre todo, tratándose de los cambios mayores, cuya repeticion es poco frecuente.

No encontramos en el resúmen ningun cambio superior á 15° C, pero uno de 14-15°, otro entre 13 y 14°, otro entre 11 y 12°, tres entre 10 y 11°, tres entre 9 y 10° ; de 9° abajo aumenta considerablemente el número de cambios.

De las estaciones del año la que presenta el mayor número de cambios grandes, es la primavera.

En los meses de Enero y Octubre se han efectuado dos, en Mayo y Diciembre solo un cambio superior á 10°.

La Tab. IX (véase pág. 351) contiene la estadística de los cambios de temperatura que ha habido en cada uno de los veinte años.

De todos, se distingue por el gran número de cambios fuertes que presenta, el año 1860, á la vez él de la mayor variabilidad média, pues ha tenido (en 345 dias) 25 cambios de temperatura superiores á 5°. En el año 1864, por lo demas poco escepcional, hay de los cambios mas fuertes, uno de 10° y otro mayor de 14°. En 1858, el año mas completo que hay en toda la série de que tratamos, pues hay 364 dias de observacion ; no ha habido cambio superior á 7°, sucediendo lo mismo en los años 1859 y 1872. Los años 1861, 1863, 1869, 1871, 1874 y 1875 no los tienen mas allá de 8°. En el año 1857 (solo de 276 dias de observacion) los cambios oscilan entre 0 y 5° y no hay sinó uno superior á 5°, pero menor de 6°.

FRECUENCIA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA EN BUENOS AIRES (POR AÑOS)

Tab. IX.

AÑOS	VARIABILIDAD MEDIA	NÚMERO DE DIAS	CAMBIOS DE TEMPERATURA														
			0-1°	1-2°	2-3°	3-4°	4-5°	5-6°	6-7°	7-8°	8-9°	9-10°	10-11°	11-12°	12-13°	13-14°	14-15°
1856	1.65	332	122	102	55	35	12	5	.	1	.	.	.	.	.	.	.
1857	1.28	276	130	87	39	15	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1858	1.81	364	121	111	65	38	17	8	4	.	.	.	.	.	.	.	.
1859	1.65	315	115	99	56	30	8	5	2	.	.	.	.	.	.	.	.
1860	2.15	345	107	94	61	39	19	9	3	8	2	.	1	1	.	1	.
1861	1.95	293	92	83	51	39	14	9	4	1	.	.	.	.	.	.	.
1862	1.83	317	112	86	64	29	8	9	6	2	.	.	1	.	.	.	.
1863	1.85	290	89	90	58	29	13	8	1	2	.	.	.	.	.	.	.
1864	1.94	297	105	73	56	33	15	8	2	2	1	.	1	.	.	.	1
1865	1.89	297	104	71	64	31	12	8	3	3	.	1	.	.	.	.	.
1866	1.80	339	119	94	66	29	22	4	2	2	1	.	.	.	.	.	.
1867	1.89	327	110	97	54	34	15	6	8	1	2	.	.	.	.	.	.
1868	1.99	248	69	76	57	22	13	7	1	1	1	1	.	.	.	.	.
1869	1.81	337	107	105	65	31	18	7	3	1	.	.	.	.	.	.	.
1870	1.67	355	133	113	58	25	16	5	2	1	1	1	.	.	.	.	.
1871	1.79	291	97	82	57	34	14	4	2	1	.	.	.	.	.	.	.
1872	1.82	315	108	91	55	31	18	11	1	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	1.90	341	121	99	48	36	18	10	6	2	1	.	.	.	.	.	.
1874	1.77	260	99	70	42	25	14	6	3	1	.	.	.	.	.	.	.
1875	1.67	324	121	106	49	25	7	11	3	2	.	.	.	.	.	.	.

Las dos tablas VIII y IX se prestan poco á una comparacion exacta, puesto que el número de dias observado es muy desigual tanto en la distribucion por meses como en la por años.

En atencion á esta circunstancia las hemos reproducido en las dos tablas X y XI (véase pág. 354 y 355), donde el número de cambios que ha habido, se halla espresado en la escala de 1000 y los máxima y mínima de la frecuencia de los cambios de cierta magnitud se distinguen por caractéres de imprenta especiales.

Los cambios de temperatura menores de 1° constituyen un poco mas de un tercio de todos (348), los de 1° á 2° casi tres décimas partes del total (292), de modo que los cambios entre 0° y 2° se aproximan á dos tercios de cuantos ha habido. Algo considerable es la frecuencia de los de 2° á 3°, cuyo número se acerca á la quinta parte de todos (179); de aquí abajo disminuye rápidamente la frecuencia que es aproximadamente igual:

á $^1/_{10}$ en los comprendidos entre 3 y 4°;
á $^1/_{20}$ en los comprendidos entre 4 y 5°;
á $^1/_{25}$ en los mayores de 5°.

Examinando bajo el mismo punto de vista las estaciones del año, notamos diferencias poco pronunciadas entre una y otra, lo mismo que en su variabilidad média; recien en los cambios superiores á 6° se distingue el otoño por sus grandes cifras. En ninguna clase de cambios, el verano tiene un máximun, pero presenta el máximun en todos los cambios desde 5° arriba. Al otoño corresponde el mayor número relativo de cambios mas allá de 6°.

Revisando las cifras arrojadas por los distintos meses, las diferencias son mucho mas pronunciadas.

El máximun de los cambios de 0° á 1° corresponde á Febrero (403), el mínimun á Diciembre (304); el órden de los meses, segun el mayor número de cambios de esta clase es el siguiente: Febrero, Agosto, Octubre, Mayo, Marzo, Junio, Abril, Julio, Setiembre, Enero, Noviembre, Diciembre.

El número de los cambios de 1° á 2° oscila entre 317 (Setiembre) y 269 (Abril); los meses se ordenan así: Setiembre, Noviembre, Marzo, Mayo, Febrero, Julio, Enero, Junio, Octubre, Agosto, Diciembre y Abril.

En los cambios de 2° á 3° los meses ocupan el siguiente órden: Junio (208), Octubre, Diciembre, Enero, Julio, Abril, Noviembre, Agosto, Setiembre, Febrero, Mayo, Marzo (147).

El primer lugar en los cambios comprendidos entre 3° y 4°, lo ocupa Diciembre con 130; le siguen Marzo, Noviembre, Mayo, Abril, Setiembre, Julio, Febrero, Enero, Octubre, Junio (63).

Los cambios que se hallan dentro de los límites de 4° y 5°, presentan el órden de meses que sigue: Noviembre (63), Diciembre, Abril, Setiembre, Enero, Mayo, Julio, Marzo, Junio, Agosto, Febrero, Octubre (27).

La tabla X (véase pág. 354) contiene tambien las cifras correspondientes á los demás cambios, hasta los de 8° y mas.

Del mismo modo se pueden examinar, mediante la tabla XI (pág. 355) los distintos años respecto de sus diferencias en la frecuencia de los cambios de temperatura.

FRECUENCIA RELATIVA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

EN BUENOS AIRES

POR MESES Y ESTACIONES DEL AÑO

En la escala de 1000

Tab. X.

	VARIABILIDAD MEDIA	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE									TOTAL
		0–1°	1–2°	2–3°	3–4°	4–5°	5–6°	6–7°	7–8°	8 Y MAS	
Enero	1.80	341	292	201	87	50	17	4	4	4	1000
Febrero...	*1.60*	**403**	302	158	89	28	*15*	5	—	—	1000
Marzo	1.82	348	305	*147*	108	38	23	**23**	4	4	1000
Abril......	1.91	346	*269*	184	100	51	21	19	8	2	1000
Mayo......	1.81	356	303	158	103	44	24	*3*	6	3	1000
Junio......	1.80	348	291	**208**	*63*	35	**31**	12	6	**6**	1000
Julio	1.78	345	293	196	90	44	28	*3*	—	1	1000
Agosto ...	1.78	375	274	162	108	35	28	12	6	—	1000
Setiembre.	1.75	343	**317**	160	99	51	16	9	4	1	1000
Octubre ..	1.77	359	284	204	85	*27*	27	5	4	5	1000
Noviembre	1.91	321	309	165	106	**63**	16	8	7	5	1000
Diciembre.	**1.96**	*304*	270	202	**130**	59	22	5	8	—	1000
Primavera.	1.81	*340*	**303**	176	96	*48*	20	8	5	*4*	1000
Verano ...	1.79	348	287	187	103	47	*18*	*5*	*4*	*1*	1000
Otoño	1.85	350	292	*162*	**104**	44	23	**15**	7	3	1000
Invierno..	1.79	**356**	*286*	**189**	*87*	*38*	**29**	9	*4*	2	1000
Año (20)..	1.80	348	292	179	97	44	23	9	5	3	1000

FRECUENCIA RELATIVA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

EN BUENOS AIRES

SEGUN LOS DISTINTOS AÑOS

En la escala de 1000

Tab. XI.

AÑOS	VARIABILIDAD MEDIA	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE							TOTAL
		0–1°	1–2°	2–3°	3–4°	4–5°	5–6°	6 Y MAS	
1856	1.65	368	307	166	105	36	15	3	1000
1857	*1.28*	*471*	315	*141*	*54*	*15*	*4*	—	1000
1858	1.81	332	305	178	104	46	22	13	1000
1859	1.65	366	314	178	95	25	16	6	1000
1860	**2.15**	310	273	177	113	55	26	**46**	1000
1861	1.95	313	283	174	**133**	48	32	17	1000
1862	1.83	352	272	202	91	25	29	29	1000
1863	1.85	307	310	200	100	45	28	10	1000
1864	1.94	353	246	189	111	51	27	23	1000
1865	1.89	350	*239*	216	104	40	27	24	1000
1866	1.80	351	276	195	86	**65**	12	15	1000
1867	1.89	336	297	165	104	46	18	34	1000
1868	1.99	*278*	306	**230**	89	52	29	16	1000
1869	1.81	317	312	193	92	53	21	12	1000
1870	1.67	375	319	164	70	44	14	14	1000
1871	1.79	334	282	196	116	48	14	10	1000
1872	1.82	343	288	175	98	58	**35**	3	1000
1873	1.90	355	291	*141*	105	53	29	26	1000
1874	1.77	381	270	161	96	54	23	15	1000
1875	1.67	373	**328**	151	77	22	34	15	1000

Ordenándolos segun su variabilidad media en órden descendente y apuntando al lado las cifras que expresan la frecuencia relativa de los cambios, es fácil notar que el número de los pequeños cambios, es decir, de los comprendidos entre 0° y 2° sigue el órden inverso de la variabilidad, correspondiendo al año de mayor variabilidad el menor número relativo de pequeños cambios, al de la variabilidad menor, el número mayor de estos. Si se tiene en cuenta lo defectuoso de la mayor parte de ellos — pues hay 8 años de menos de 300 dias y solo los de 1858 y 1870 son casi completos, — sorprende ver la regularidad con que esta ley se manifiesta.

Resulta tambien que los años siguen un mismo órden respecto de su variabilidad media y de la frecuencia relativa de los cambios arriba de 4°.

Se deduce de aquí que los cambios comprendidos entre 2° y 4°, — los que constituyen, en término medio, un poco mas que la cuarta parte de todos — tienen muy poca influencia en el valor de la variabilidad media; la que está en razon inversa de la frecuencia de los cambios de menos de 2°, y en proporcion directa á la de los cambios superiores á 4°.

Si se multiplican los milésimos de la tabla X (pág. 354) que expresan la frecuencia relativa de los cambios, por el número de dias del mes de que se trata, resultan las cifras de la tabla XII (véase pág. 357 y 358) que nos indican cuántos dias en cada mes y estacion del año corresponden á un cambio de temperatura de cierta magnitud.

FRECUENCIA RELATIVA MEDIA
DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA EN BUENOS AIRES

EXPRESADA EN DIAS DE CADA MES

Tab. XII, 1.

MESES	VARIABILIDAD MEDIA	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE				
		0-1°	1-2°	2-3°	3-4°	4-5°
Enero	1.80	10.6	9.1	6.2	2.7	1.6
Febrero....	1.60	11.4	8.5	4.4	2.4	0.8
Marzo	1.82	10.8	9.5	4.6	3.3	1.2
Abril......	1.91	10.3	8.1	5.5	3.0	1.5
Mayo......	1.81	11.0	9.4	4.9	3.2	1.4
Junio......	1.80	10.5	8.7	6.2	1.9	1.0
Julio	1.78	10.7	9.0	6.1	2.8	1.4
Agosto	1.78	11.6	8.5	5.0	3.3	1.1
Setiembre..	1.75	10.3	9.6	4.8	3.0	1.5
Octubre ...	1.77	11.1	8.8	6.3	2.7	0.8
Noviembre.	1.91	9.6	9.3	4.9	3.2	1.9
Diciembre..	1.96	9.4	8.4	6.3	4.0	1.8
Primavera..	1.81	31.0	27.7	16.0	8.9	4.2
Verano	1.79	31.4	26.0	16.9	9.1	4.2
Otoño	1.85	32.1	27.0	15.0	9.5	4.1
Invierno...	1.79	32.8	26.2	17.3	8.0	3.5
Año.......	1.80	127.2	106.6	65.3	35.5	16.1

FRECUENCIA RELATIVA MEDIA

DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA EN BUENOS AIRES

EXPRESADA EN DIAS DE CADA MES

Tab. XII, 2.

MESES	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE				TOTAL
	5-6°	6-7°	7-8°	8 Y MAS	
Enero	0.5	0.1	0.1	0.1	31
Febrero	0.4	0.1	—	—	28
Marzo	0.7	0.7	0.1	0.1	31
Abril	0.6	0.6	0.3	0.1	30
Mayo	0.7	0.1	0.2	0.1	31
Junio	0.9	0.4	0.2	0.2	30
Julio	0.9	0.1	—	0.0	31
Agosto	0.9	0.4	0.2	—	31
Setiembre	0.5	0.2	0.1	0.0	30
Octubre	0.8	0.2	0.1	0.2	31
Noviembre	0.5	0.3	0.2	0.1	30
Diciembre	0.7	0.2	0.2	—	31
Primavera	1.8	0.7	0.4	0.3	91
Verano	1.6	0.4	0.3	0.1	90
Otoño	2.0	1.4	0.6	0.3	92
Invierno	2.7	0.9	0.4	0.2	92
Año	8.3	3.3	1.8	0.9	365

Hay 233.8 dias del año en los que las diferencias de la temperatura interdiurna varían de 0 á 2°, 100.8 dias en que la variacion oscila entre 2° y 4°, quedando 30.4 dias reservados á los cambios superiores á 4°. Solo en 6 dias del año tienen lugar cambios de 6° arriba.

En las estaciones del año notamos una vez mas la falta de diferencias características: ninguna se distingue en cantidades mencionables, de las demás.

En cuanto á los meses, nos limitamos á indicar al lector la tabla, teniendo presente cuanto se ha dicho con motivo de la tabla X.

La tabla XIII (pág. 361 y 362) contiene las probabilidades de los cambios de temperatura.

En el año la probabilidad de un cambio de 0° á 1° y la de 2° arriba es casi la misma; la de un cambio de 1° y mas es casi el duplo de éstas. A contar de los cambios de 2° y mas, las probabilidades de los cambios superiores constituyen aproximadamente una progresion geométrica descendente, pues son: 0.360, 0.181, 0.083, 0.039, 0.017, 0.008, 0.003.

La correspondiente á un cambio comprendido entre 0° y 2° es casi la misma que la de un cambio de 1° arriba; la de un cambio limitado por 2° y 4° un poco mas de un cuarto, la correspondiente á un cambio entre 4° y 6° cerca de $^1/_{15}$.

Las estaciones del año ofrecen muy pocas diferencias. Solo hay que señalar las siguientes: la probabilidad de un cambio de 3° y arriba, tiene su máximum en el otoño (0.196), el mínimum en el invierno (0.169), á la primavera y al verano corresponde, en estos límites, la probabilidad del año. El órden de las estaciones respecto de la probabilidad de un cambio de 5° y arriba es: otoño 0.048, invierno 0.044, primavera 0.037, verano 0.028.

Tampoco la division del año en dos partes, caliente la una (Octubre-Marzo), la otra fria (Abril-Setiembre) produce diferencias características: resultan casi las mismas cifras para las dos.

Examinando los distintos meses, encontramos los resultados siguientes:

	PROBABILIDAD	
	Máxima	Mínima
Cambios de 0°-1°.....	Febrero	Diciembre
— de 1° y mas..	Diciembre	Febrero
— de 2° y mas..	Diciembre	Febrero
— de 3° y mas..	Diciembre	Febrero
— de 4° y mas..	Abril	Febrero
— de 5° y mas..	Junio	Febrero
— de 6° y mas..	Marzo	Julio
— entre 0° y 2°.	Febrero	Diciembre
— entre 2° y 4°.	Diciembre	Febrero
— entre 4° y 6°.	Diciembre	Octubre

Se vé que Diciembre está caracterizado por el máximum de la probabilidad de casi todos los cambios de importancia, Febrero por el mínimum, y que el máximum de probabilidad de los cambios menores de 1° y de los limitados por 0° y 2° pertenece á Febrero, el mínimum á Diciembre, contribuyendo este modo de reparticion á elevar la variabilidad media de Diciembre á su máximum, y á disminuir la de Febrero.

La inspeccion de la tabla enseña todos los demás detalles.

Es escusado decir que las probabilidades calculadas por el señor Dr. HANN, de las observaciones de solo 18 meses, se distinguen considerablemente de las que acabamos de presentar.

PROBABILIDAD DE UN CAMBIO DE TEMPERATURA

DE CIERTA MAGNITUD

Tab. XIII, 1.

MESES	VARIABILIDAD MEDIA	PROBABILIDAD DE UN CAMBIO DE TEMPERATURA DE					
		0–1°	1° Y MAS	2° Y MAS	3° Y MAS	4° Y MAS	5° Y MAS
Enero……	1.80	0.341	0.659	0.367	0.166	0.079	0.029
Febrero……	*1.60*	**0 403**	*0 597*	*0.295*	*0.137*	*0.048*	*0.020*
Marzo……	1.82	0.348	0.652	0.347	0.200	0.092	0.054
Abril……	1.91	0.346	0.654	0.385	0.201	**0.101**	0.050
Mayo……	1.81	0.356	0.644	0.341	0.183	0.080	0.036
Junio……	1.80	0.348	0.652	0.361	0.153	0.090	**0.055**
Julio……	1.78	0.345	0.655	0.362	0.166	0.076	0.032
Agosto……	1.78	0.375	0.625	0.351	0.189	0.081	0.046
Setiembre…	1.75	0.343	0.657	0.340	0.180	0.081	0.030
Octubre……	1.77	0.359	0.641	0.357	0.153	0.068	0.041
Noviembre..	1.96	0.321	0.679	0.370	0.205	0.099	0.036
Diciembre…	**1.96**	*0.304*	**0.696**	**0.426**	**0.224**	0.094	0.035
Primavera (Set.-Nov.)	1.81	0.340	0.660	0.358	0.181	0.085	0.037
Verano (Diciem.-Febr.)	1.79	0.348	0.652	0.365	0.178	0.076	0.028
Otoño (Marzo-Mayo).	1.85	0.350	0.650	0.359	0.196	0.093	0 048
Invierno (Junio-Agos.)	1.79	0.356	0.644	0.358	0 169	0.082	0.044
Octubre-Marzo….	1.81	0.345	0.655	0.362	0.182	0.080	0.036
Abril-Setiembre….	1.80	0.352	0.648	0.358	0.180	0.085	0.042
Año entero..	1.80	0.348	0.652	0.360	0.181	0.083	0.039

PROBABILIDAD DE UN CAMBIO DE TEMPERATURA

DE CIERTA MAGNITUD

Tab. XIII, 2.

MESES	PROBABILIDAD DE UN CAMBIO DE TEMPERATURA DE						
	6° Y MAS	7° Y MAS	8° Y MAS	0–2°	2–4°	4–6°	6–8°
Enero.......	0.012	0.008	0.004	0.633	0.288	0.067	0.008
Febrero.....	0.005	*0.000*	*0.000*	**0.705**	*0.247*	0.067	0.005
Marzo	**0.031**	0.008	0.004	0.653	0.255	0.061	**0.027**
Abril.......	0.029	0.010	0.002	0.615	0.284	0.072	**0.027**
Mayo.......	0.012	0.009	0.003	0.659	0.261	0.068	0.009
Junio.......	0.024	**0.012**	**0.006**	0.639	0.271	0.066	0.018
Julio.......	*0.004*	0.001	0.001	0.638	0.286	0.072	*0.003*
Agosto......	0.018	0.006	*0.000*	0.649	0.270	0.063	0.018
Setiembre...	0.014	0.005	0.001	0.660	0.259	0.067	0.013
Octubre.....	0.014	0.009	0.005	0.643	0.289	*0.054*	0.009
Noviembre..	0.020	**0.012**	0.005	0.630	0.271	0.079	0.015
Diciembre...	0.013	0.008	*0.000*	*0.574*	**0.332**	**0.081**	0.013
Primavera (Set.-Nov.)	0.017	0.009	0.004	0.642	0.272	0.068	0.013
Verano (Diciem.-Febr.)	0.010	0.005	0.001	0.635	0.290	0.065	0.009
Otoño (Marzo-Mayo).	0.025	0.010	0.003	0.641	0.266	0.067	0.022
Invierno (Junio-Agos.)	0.015	0.006	0.002	0.642	0.276	0.067	0.013
Octubre-Marzo	0.016	0.008	0.004	0.638	0.281	0.068	0.013
Abril-Setiembre....	0.017	0.007	0.002	0.642	0.272	0.068	0.015
Año entero..	0.017	0.008	0.003	0.640	0.276	0.068	0.014

5. *Relaciones entre el valor medio y número de los descensos y los de las ascensiones de temperatura*

Hasta aquí no se ha hecho distincion entre los descensos y las ascensiones de la temperatura. Conviene por muchas razones hacerla, y con este objeto nos ocuparemos, en primer lugar, del número de estas dos clases de cambios.

El número de los descensos y el de las ascensiones no es igual : los aumentos predominan en todas las estaciones y meses del año. Elijiendo los meses completos de entre los veinte años y suponiendo el número de los descensos igual á la unidad, resulta que la frecuencia de las ascensiones, está espresada por las cifras siguientes:

Diciembre	1.37	1.28	Junio	1.20	1.23
Enero	1.36		Julio	1.37	
Febrero	1.12		Agosto	1.13	
Marzo	1.36	1.21	Setiembre	1.24	1.31
Abril	1.07*		Octubre	1.30	
Mayo	1.19		Noviembre	**1.39**	
Abril-Setiemb.	1.20		Octubre-Mayo.	1.32	

Año: 1.26

Aunque, en general, el número de las ascensiones excede al de los descensos en una cuarta parte, lo contrario tiene lugar en los cambios mas fuertes. Si se consideran como tales, los de 5° y mas, el número de las depresiones es, en término medio, cinco veces mayor que el de las ascensiones, oscilando, segun los distintos meses, entre un número 2 y 13 veces mayor que el de aquellos.

Para demostrar esta relacion con mas evidencia, se ha formado la tabla XIV (véase: pág. 365), en la que la primera columna indica el número de todos los cambios arriba de 5° (C), la segunda el de las depresiones (D) de la temperatura comprendidas en las cifras de la primera columna, la tercera, la razon entre el número de las depresiones y el de los cambios en general (D: C), y la cuarta la frecuencia media de las depresiones, expresada en dias.

Segun esta tabla, 84 °/₀ de todos los cambios de 5° arriba son depresiones, las que pueden tener lugar mas de 10 dias al año.

La estacion mas propicia á depresiones fuertes es el otoño; alcanzan á un 90 °/₀ de los cambios y ocupan generalmente 3.15 dias.

De los meses el que tiene mayor número relativo de depresiones es Enero (93 °/₀); Julio presenta el mínimun con 68 °/₀. A los descensos corresponde mas de un dia en Marzo (1.20) y Agosto; ménos de un dia en Mayo, Noviembre, Diciembre, Julio, Setiembre y Febrero (0.50).

No es solo por el número que se distinguen las depresiones, de las ascensiones, sinó tambien por su valor medio.

Los datos suministrados por la tabla I de este trabajo nos ponen en aptitud de comparar el valor medio de una depresion con el de una ascension de temperatura.

Para resumir el material de esta tabla, desparramado sobre varias páginas, presentamos la tabla XV (pág. 366) que nos hace conocer, segun los distintos meses, el valor medio de un aumento de temperatura, el de un descenso y la relacion entre los dos, suponiendo el valor medio de un descenso igual á la unidad.

El valor medio de una ascension llega á 1°64 C, el de un descenso á 2°04 C, de suerte que el valor medio de una ascension es solo un 80 °/₀ del de un descenso.

Como se podia esperar, el mínimum del valor medio corresponde al mes de Febrero, tanto en las ascensiones como en los descensos.

Las ascensiones tienen su valor máximo en Noviembre, los descensos en Marzo.

LAS DEPRESIONES DE LA TEMPERATURA DE 5 GRADOS Y MAS

SU NÚMERO RELATIVO Á LOS CAMBIOS Y SU FRECUENCIA MEDIA

Tab. XIV.

PERÍODO	NÚMERO de los cambios C	NÚMERO de las depresiones D	RELACION entre ambos D : C %	FRECUENCIA media de las depresiones (dias)
Enero (19).......	15	14	93	0.74
Febrero.........	11	10	91	*0.50*
Marzo...........	26	24	92	1.20
Abril............	24	20	83	1.00
Mayo............	21	19	90	0.95
Junio...........	28	20	71	1.00
Julio............	19	13	*68*	0.65
Agosto (19)......	23	20	87	1.05
Setiembre (19)...	15	12	80	0.63
Octubre (19).....	23	19	83	1.00
Noviembre.......	21	18	86	0.90
Diciembre.......	20	16	80	0.80
Verano..........	46	40	87	2.04
Otoño...........	71	63	90	3·15
Invierno.........	70	53	76	2.70
Primavera.......	59	49	83	2.53
Octubre-Marzo...	116	101	87	5.14
Abril-Setiembre..	130	104	80	5.28
Año (20).........	246	205	84 %	10.42

VALOR MEDIO DE LOS ASCENSOS Y DESCENSOS DE TEMPERATURA EN BUENOS AIRES

Y SU RELACION

Tab. XV.

PERÍODO	VALOR MEDIO		RELACION ENTRE AMBOS
	DE UN ASCENSO	DE UN DESCENSO	
Enero	1.63°	2.08°	78 %
Febrero	*1.44**	*1.74**	83
Marzo	1.51	2.30	66
Abril	1.74	2.09	83
Mayo	1.54	2.14	72
Junio	1.64	2.02	81
Julio	1.66	1.96	85
Agosto	1.62	2.00	81
Setiembre	1.72	1.84	94
Octubre	1.61	2.00	81
Noviembre	1.78	2.08	86
Diciembre	1.75	2.26	78
Verano	1.61	2.03	80
Otoño	1.60	2.18	74
Invierno	1.64	1.99	82
Primavera	1.70	1.97	87
Octubre-Marzo	1.64	2.08	79
Abril-Setiembre	1.65	2.01	82
Año	1.64°	2.04°	80 %

La diferencia entre el valor medio de los ascensos y descensos ó sea el predominio del valor medio de éstos, sobre el de aquellos, no se manifiesta solamente en general, sinó aun cuando nos limitamos á una comparacion de los valores máximos entre sí.

Con este objeto se han confrontado en la tabla XVI (pág. 368-371), los máxima de las dos clases de cambios para cada mes y año.

El máximum absoluto de las ascensiones ha tenido lugar en Enero de 1864; la temperatura aumentó de un dia á otro en 14°76. Los máxima de las ascensiones oscilan entre esta cifra y 1°46 (Marzo de 1865). El máximum absoluto de las depresiones (13°90) se efectuó en Octubre de 1860, el máximo mas pequeño es el de 1°97, correspondiente á Diciembre de 1857.

El valor medio de los máxima de ascensiones durante los 20 años es 4°0, el de las depresiones 5°5; la relacion entre ambas (73 $^0/_0$) es aproximádamente la misma que entre el valor medio de un ascenso y el de un descenso (80 $^0/_0$).

El mínimum del valor máximo medio de las ascensiones corresponde á Febrero (3°6), el máximum á Noviembre (4°4); las cifras del mismo significado relativo á los descensos son 4°6 (Febrero) y 5°9 (Abril).

Por fin hemos examinado tambien, cuántas veces aparece un cambio entre los signos positivos y negativos de los cambios interdiurnos de temperatura, ó, en otras palabras, la frecuencia de un cambio entre los ascensos y descensos. Para esta clase de cambios se podrá adoptar la palabra « mudanzas » de la temperatura.

MAXIMA DE LOS ASCENSOS

Y DESCENSOS DE TEMPERATURA EN BUENOS AIRES

Tab.XVI, 1.

AÑOS	ENERO		FEBRERO		MARZO	
	Ascensos +	**Descensos** —	**Ascensos** +	**Descensos** —	**Ascensos** +	**Descensos** —
1856	3.83	3.56	3.60	4.56	2.26	*2.83*
1857	3.93	4.80	3.00	3.11	1.83	3.39
1858	3.47	5.13	3.34	6.80	3.40	6.47
1859	*2.44*	*2 70*	4.16	*2.73*	4.60	3.77
1860	3.07	5.13	3.30	3.53	3.93	4.20
1861	3.17	5.03	4.17	4.47	4.40	6.80
1862	2.73	6.24	4.60	5.16	2.83	5.80
1863	4.43	7.80	3.43	6.54	5.03	4.07
1864	**14.76**	**10.93**	3.40	5.06	5.00	5.07
1865	3.16	5.94	3.67	4.26	*1.46*	3.30
1866	4.63	5.97	3.36	5.23	4.30	5.27
1867	4.40	4.93	*2.70*	4.94	**8.24**	7.27
1868	2.86	7.54	3.50	**6.83**	3.67	**8.20**
1869	4.40	6.77	3.44	4.67	3.60	6.40
1870	3.70	4.56	2.90	3.43	4.26	6.30
1871	3.96	4.54	4.50	3.63	3.60	6.07
1872	3.76	5.20	**5.00**	5.54	3.96	6.33
1873	4.04	5.04	3.10	3.24	3.20	7.20
1874	—	—	3.27	3.37	3.13	4.86
1875	3.07	5.74	3.26	5.67	3.27	6.13
Máximum medio..	+4.2	—5.7	+3.6	—4.6	+3.8	—5.5

MÁXIMA DE LOS ASCENSOS
Y DESCENSOS DE TEMPERATURA EN BUENOS AIRES

Tab. XVI, 2.

AÑOS	ABRIL		MAYO		JUNIO	
	Ascensos +	**Descensos** −	**Ascensos** +	**Descensos** −	**Ascensos** +	**Descensos** −
1856	3.47	4.23	3.74	3.70	3.50	4.46
1857	2.78	*3.17*	*1.83*	*2.89*	2.77	4.45
1858	4.63	6.50	3.90	4.40	3.13	5.57
1859	3.86	6.63	3.20	5.30	3.94	4.50
1860	**8.93**	7.13	4.60	5.73	**7.53**	8.57
1861	5 10	**7.80**	4.40	5.70	5.57	5.66
1862	3.17	7.10	3.90	**10.60**	5.63	7.23
1863	4.26	4.00	4.03	4.10	2.96	7.30
1864	3.20	7.33	3.17	7.00	5.00	5.26
1865	4.67	5.50	4.57	5.60	5.24	6.10
1866	4.10	6.13	**7.47**	8.77	2.87	*3.27*
1867	2.47	6.40	3.27	6.70	6 57	8.76
1868	2.44	5.97	4.47	4.37	5.17	**9.57**
1869	2.87	4.60	4.80	5 20	*1.80*	4.37
1870	3.60	6.23	3.16	5.87	3.97	4.63
1871	4.10	4.70	3.73	3.94	2.33	4.63
1872	*2.43*	5.87	1.87	4.60	3.63	4.27
1873	3.20	5.30	5.30	5.46	2.97	6.54
1874	4 00	6.20	2.40	5.24	2.56	5.60
1875	5.54	6.53	3.80	7.80	2.93	5.33
Máximum medio..	+3.9	—5.9	+3.9	—5.6	+4.0	—5.8

MÁXIMA DE LOS ASCENSOS

Y DESCENSOS DE TEMPERATURA EN BUENOS AIRES

Tab. XVI, 3.

AÑOS	JULIO		AGOSTO		SETIEMBRE	
	Ascensos +	Descensos —	Ascensos +	Descensos —	Ascensos +	Descensos —
1856	**5.77**	5.30	3.33	5.50	4.00	4.83
1857	4.22	*2.11*	*2.56*	*3.39*	3.37	5.74
1858	5.70	6.43	4.87	5.60	4.06	4.33
1859	3.00	5.17	4.56	5.60	3.40	6.83
1860	4.30	5.27	4.94	**7.70**	5.17	**10.10**
1861	3.50	3.97	2.80	5.20	2.96	3.76
1862	4.30	5.07	**6.23**	6.30	3.84	3.43
1863	4.50	5.80	3.20	4.60	3.33	5.40
1864	3.87	4.76	3.50	6.40	5.43	4.60
1865	3.90	**9.10**	3.77	5.97	—	—
1866	3.93	6.63	4.60	3.97	4.80	*2.90*
1867	3.73	4.96	5.96	6.03	3.64	4.04
1868	5.36	5.70	3.20	3.56	2.90	4.53
1869	5.10	4.70	3.24	6.53	3.93	5.34
1870	3.34	3.03	3.50	5.37	*2.77*	4.13
1871	2.83	4.37	4.40	7.44	3.80	5.80
1872	*2.73*	4.70	2.70	3.50	4.94	5.80
1873	4.27	4.53	5.53	6.80	**6.00**	7.90
1874	3.54	4.00	3.30	4.90	3.87	6.60
1875	5.00	5.87	—	—	2.57	4.60
Máximum medio..	+4.1	—5.1	+4.0	—5.5	+3.9	—5.3

MÁXIMA DE LOS ASCENSOS
Y DESCENSOS DE TEMPERATURA EN BUENOS AIRES

Tab. XVI, 4.

AÑOS	OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
	Ascensos +	Descensos −	Ascensos +	Descensos −	Ascensos +	Descensos −
1856	3.67	5.66	4.66	7.57	4.00	4.60
1857	2.84	3.97	3.34	3.07	2.70	*1.97*
1858	2.66	4.80	4.77	5.17	**5.57**	4,87
1859	3.57	5.14	3.53	4.46	2.74	3.60
1860	**11.77**	**13.90**	4.94	7.80	5.23	7.23
1861	*2.50*	5.23	**6.60**	4.66	3.94	6.54
1862	3.60	*2.60*	6.20	6.40	4.80	5.67
1863	5.26	5.00	4.33	5.50	3.60	4.84
1864	3 30	3.67	4.20	8.20	3.77	3.20
1865	5.04	7.83	3.14	4.80	4.76	**7.70**
1866	3.07	5.50	4.23	4.33	3.80	4.77
1867	3.44	6.30	3.93	6.73	3.50	5.83
1868	3.30	5.83	4.97	3.80	*2.60*	2.37
1869	5.84	4.03	4.06	3.80	4.87	7.56
1870	4.74	8.47	4.46	**9.24**	4.54	7.63
1871	—	—	*2.44*	*2.87*	5.37	4.50
1872	4.03	4.24	5.36	5.94	4.00	4.53
1873	4.60	5.80	4.03	8.06	3.00	6.04
1874	3.40	5.13	4.53	5.67	4.60	7.20
1875	3.60	6.60	4.27	7.66	5.07	4.27
Máximum medio. .	+4.2	−5.8	+4.4	—5.8	+4.1	—5.3

A fin de que no aparezca variable un clima relativamente constante, hay que buscar un límite mínimo de las mudanzas que han de tomarse en cuenta. Siguiendo el ejemplo del Dr. Hann, ([21]) se han contado solo aquellas mudanzas (Umschläge) en las que la suma de dos diferencias subsiguientes (sin atender al signo) alcanza el valor de 2° C.

Sobre los datos considerados de este modo se ha formado el cuadro siguiente de la

PROBABILIDAD DE UNA MUDANZA DE 2° Y MAS

Enero	0.37	Julio	0.37
Febrero.......	0.31*	Agosto........	0.36
Marzo	0.31*	Setiembre.....	0.35
Abril.........	0.39	Octubre.......	0.35
Mayo.........	0.34	Noviembre	0.34
Junio.........	0.36	Diciembre.....	**0.41**
Verano	0.36	Invierno	0.36
Otoño	0.35	Primavera.....	0.35
Octubre-Marzo.	0.35	Abril-Setiembre	0.36

Año 0.36

La probabilidad de una mudanza de la temperatura es la misma en todas las estaciones y en las dos partes del año; el mes de Diciembre presenta el máximum, el de Febrero (y Marzo) el mínimum. La expresion gráfica del período de la probabilidad de una mudanza tiene mucha semejanza con la de la variabilidad media.

---

[21] O. c. pág. 50.

6. *De los demás fenómenos meteorológicos: sus relaciones con los cambios de temperatura*

Para investigar las causas de la mayor ó menor variabilidad de la temperatura en una localidad se necesita un estudio prolijo de todos los demás agentes meteorológicos á fin de poder decidir cuales influyen en el elemento que nos ocupa.

Conviene distinguir bien las ascensiones de la temperatura de las depresiones, y tratar cada clase separadamente.

Con este objeto presentamos en las páginas siguientes el cuadro de los principales fenómenos que han acompañado cada aumento de la temperatura diurna, limitándonos, por razones de conveniencias, solo á los ascensos de 4° arriba. El signo + indica un aumento del promedio del dia subsiguiente, el signo — una disminucion.

ASCENSOS DE TEMPERATURA DE 4 GRADOS ARRIBA

Y SUS RELACIONES CON LOS DEMAS FENÓMENOS METEOROLOGICOS

AÑO	DIA	ASCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
					ENERO				
1863	31-1	4.80	— 2.2	+ 4.2	+ 0.5	+3.0	+1.8	SSE. 2 (E).	2 (N). SW.
»	17-18	4.11	—	+ 2.7	+ 2.8	—	—	—	—
»	29-30	4.43	— 2.7	+ 4.1	+ 4.7	—0.7	+1.2	SSW. S. SSW.	W. 2 (N).
1864	2-3	14.76	+ 5.7	+ 0.8	+ 2.7	—0.7	—0.9	W. 2 (SW).	SE. N. NE.
»	6-7	4.10	— 1.4	+ 1.3	— 9.2	0	+1.4	S. 2 (N).	2 (N). NE.
1866	26-27	4.63	— 0.5	+ 0.7	—12.3	+4.3	+0.9	NE. NNE. N.	2 (N). S.
1867	22-23	4.40	— 0.2	+ 0.5	—12.7	+1.0	+0.2	S. N. NW.	SW. NE. E.
»	30-31	4.23	+ 2.1	+ 1.9	— 8.0	—0.7	+0.3	O. 2 (ENE).	2 (N). NW.
1869	16-17	4.40	— 3.8	+ 1.6	—11.6	—2.0	—1.9	SSE. 2 (E).	N. 2 (SW).
1873	4-5	4.01	— 2.6	+ 6.9	+14.3	+4.7	0	E. 2 (NE).	3 (E).
					FEBRERO				
1859	1-2	4.16	— 2.0	+ 2.9	+ 1.1	+3.0	+1.0	SW. 2 (NW).	N. 2 (NW).
1861	5-6	4.17	+ 0.2	+ 0.1	—17.2	—4.0	—1.4	E. NW. NE.	NE. 2 (SE).
1862	22-23	4.60	— 3.3	+ 3.7	+ 2.6	+4.7	+0.3	S. NE. N.	3 (N).
1871	20-21	4.50	— 6.4	+ 4.3	+ 1.3	+2.0	+0.7	N. NNE. N.	NNW. 2 (N).
1872	17-18	5.00	— 0.6	+ 5.8	+14.3	+3.7	+0.3	S. 2 (NE).	3 (N).

AÑO	DIA	ASCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
					MARZO				
1859	30-31	4.60	— 0.9	+ 3.0	— 5.2	+3.3	+1.0	3 (N).	3 (N).
1861	6-7	4.40	— 6.0	+ 1.7	— 7.5	+3.0	—0.7	ESE. SE. E.	E. 2 (N).
1863	24-25	5.03	— 1.2	—	—	+1.0	+0.7	N. 2 (S).	3 (N).
1864	8-9	4.87	— 3.4	+ 3.8	+ 5.1	+3.4	+0.6	SSW. NE. N.	N. NNW. N.
1866	4-5	4.30	— 2.3	+ 0.4	+ 3.4	—1.0	+0.5	2 (NW). —	E. — NW.
»	8-9	4.14	— 0.3	+ 2.3	— 2.0	0	—0.4	2 (SE). E.	2 (NE). E.
1867	17-18	8.24	— 2.8	+ 3.6	— 1.6	—4.7	—0.3	2 (E). NNE.	2 (N). E.
1870	30-31	4.26	+ 0.6	+ 3.4	— 2.0	+5.0	+0.7	SW. N. NNE.	NE. 2 (N).
					ABRIL				
1858	27-28	4.63	— 1.9	+ 2.2	— 1.5	+2.0	+1.3	SSW. N. NW.	3 (N).
1860	21-22	5.53	— 2.9	+ 1.3	—15.7	—	—	—	S. 2 (SSE).
»	23-24	8.93	— 6.9	+ 4.2	— 6.4	+2.7	+1.7	SE. 2 (N).	3 (N).
»	26-27	4.86	— 5.4	+ 3.2	+ 2.0	+3.7	+1.8	W. WNW. —	N. NNW. N.
1861	5-6	4.64	— 1.8	+ 1.6	—14.5	+0.4	+0.3	NE. SE. S.	NW. 2 (N).
»	13-14	5.10	— 5.6	+ 4.8	+ 8.9	—0.3	+1.0	NE. 2 (N).	3 (N).
»	17-18	4.37	— 6.8	+ 3.0	+ 5.4	—1.7	+1.7	3 (NE).	3 (N).
1863	18-19	4.26	+ 0.1	+ 2.0	— 4.8	+3.4	—0.8	S. N. NW.	N. W. NNW.
1864	31-1	5.00	— 2.8	+ 3.8	— 8.5	+3.6	—	—	3 (NE).
1865	17-18	4.67	+ 1.6	+ 4.0	+ 6.3	0	+0.3	S. 2 (NE).	3 (N).
»	24-25	4.57	— 4.0	+ 1.3	— 7.3	—0.3	+0.5	SW. 2 (W).	NW. SW. W.
1866	9-10	4.10	— 3.8	+ 2.0	+ 0.7	+1.3	—0.5	NW. N. NW.	NW. NNE. N.

AÑO	DIA	ASCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
ABRIL *(Continuacion)*									
1871	28-29	4.10	— 3.0	+ 4.1	+15.4	—	+1.6	3 (SSE).	SSE. 2 (SE).
1874	19-20	4.00	— 3.9	+ 1.0	— 9.0	+0.3	+1.4	SW. N. NE.	NW. NNW. N.
1875	6-7	5.54	— 5.0	+ 3.5	+ 2.6	—1.6	+1.0	W. 2 (SW).	NW. W. NW.
MAYO									
1860	30-31	4.60	— 3.8	+ 3.2	+ 4.2	+0.7	—0.5	S. — N.	3 (SE).
1861	16-17	4.40	— 3.7	+ 0.8	+ 0.4	—1.0	+0.3	3 (SW).	3 (NW).
1863	30-31	4.03	— 1.7	+ 3.0	+11.5	0	+0.2	SW. W. WNW.	WNW. NW. N.
1865	2-3	4.57	+ 1.4	+ 1.7	+ 4.9	+4.0	—0.6	SW. 2 (N).	3 (NE).
1866	5-6	4.17	— 1.8	+ 1.5	+ 0.7	+0.6	—0.7	3 (NW).	3 (NW).
»	9-10	7.47	— 2.5	+ 5.1	+24.0	—1.6	+0.7	S. E. ENE.	N. NE. ENE.
1868	15-16	4.47	— 0.8	+ 3.6	+13.4	+4.4	—2.0	3 (SW).	W. 2 (NW).
1869	13-14	4.80	— 3.0	+ 4.5	+ 9.3	+9.4	+1.4	SW. 2 (NE).	2 (N). SW.
1873	11-12	4.23	— 1.0	+ 2.5	+ 6.0	—3.4	—0.3	W. WNW. W.	W. N. NW.
JUNIO									
1860	2-3	7.53	— 3.2	+ 3.3	—11.7	+5.7	—0.7	3 (E).	2 (NE). E.
»	22-23	4.80	— 1.0	+ 1.3	—11.2	+2.0	—	3 (SW).	—
1861	19-20	5.57	— 1.8	+ 4.0	+ 6.9	+4.0	+1.3	N. 2 (NE).	3 (N).
1862	9-10	5.57	— 3.2	+ 4.1	+ 3.8	+4.0	+0.4	WNW. NNE. N.	3 (N).
»	26-27	5.63	— 6.2	+ 4.1	+ 8.4	—	—0.7	S. NE. NW.	3 (NE).

AÑO	DIA	ASCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO PRIMER DIA	DIRECCION DEL VIENTO SEGUNDO DIA
JUNIO *(Continuacion)*									
1864	7-8	5.00	— 2.3	+ 5.0	+ 3.9	—0.3	+0.3	SE. 2 (E).	3 (N).
1865	23-24	5.24	— 6.3	+ 1.8	— 0.5	+2.0	+0.5	O. O. NE.	2 (NE). E.
1867	2-3	6.57	— 8.5	+ 1.9	— 7.7	+2.7	+0.7	SW. NE. ENE.	3 (N).
»	7-8	4.97	— 3.8	+ 1.9	+ 2.3	+4.0	+0.8	SW. 2 (W).	3 (N).
1868	6-7	5.17	— 3.1	+ 2.4	— 0.7	+1.6	+0.3	— N. E.	NW. W. SW.
»	10-11	4.13	— 2.8	+ 4.5	+14.0	+7.3	—0.5	SSE. 2 (E).	3 (N).
JULIO									
1856	15-16	5.77	— 1.7	+ 2.8	+10.5	+9.0	—1.4	2 (NW). NE.	NE. N. —
1857	5-6	4.22	— 0.6	—	—	+4.0	+0.3	3 (E).	NE. 2 (E).
1858	23-24	4.67	— 1.7	+ 3.1	+ 6.9	+1.4	—1.0	2 (NE). NW.	E. 2 (N).
»	28-29	5.70	— 0.3	+ 4.6	+20.0	+2.3	+1.7	2 (SW). S.	2 (SE). —
1860	6-7	4.30	— 0.2	+ 1.6	— 2.9	—1.7	0	3 (NW).	NNW. W. SW.
1862	26-27	4.30	— 4.4	+ 2.8	+ 5.8	+2.3	+2.0	S. 2 (E).	3 (NE).
1863	17-18	4.50	— 4.1	+ 1.9	— 6.7	+1.0	—0.4	2 (SE). NE.	3 (N).
1868	6-7	5.00	— 4.0	+ 4.2	+ 9.7	+0.7	—0.5	NNE. 2 (N).	N. NNE. O.
»	12-13	5.36	— 7.0	+ 2.9	+ 5.7	+4.0	—0.5	S. 2 (E).	NE. 2 (E).
»	16-17	4.33	— 3.5	+ 2.5	+12.4	+6.3	—0.4	W. 2 (SW).	NW. NNE. N.
1869	29-30	5.10	— 0.4	+ 1.9	+ 6.7	0	+0.5	3 (SW).	3 (WNW).
1873	30-31	4.27	— 2.4	+ 2.1	— 6.7	—	+1.0	3 (E).	N. NW. O.

AÑO	DIA	ASCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
AGOSTO									
1858	6-7	4.87	— 5.0	+ 3.5	0	—5.3	0	3 (N).	N. 2 (NE).
»	29-30	4.63	+ 0.1	+ 2.8	+ 3.5	+2.0	—1.0	2 (N). E.	N. 2 (SW).
1859	2-3	4.56	— 5.6	+ 2.3	— 3.1	0	+0.7	3 (NW).	2 (NW). NNW.
1860	6-7	4.94	— 4.1	+ 4.8	+ 8.6	+1.0	0	2 (NE). N.	NNW. 2 (NW).
»	25-26	4.03	— 2.6	+ 1.4	— 9.0	+1.0	+0.3	N. NW. W.	2 (N). NW.
1862	7-8	6.23	— 6.6	+ 2.4	— 3.0	—3.7	0	N. NNE. NE.	ENE. NNE. N.
1866	7-8	4.60	— 5.2	+ 1.4	+ 9.3	—2.0	+0.8	WSW. NNE. O.	NNE. 2 (NE).
1867	4-5	5.96	— 6.7	+ 4.1	+ 6.6	+2.3	—0.4	E. SE. E.	NE. 2 (NW).
»	19-20	4.33	+ 0.2	+ 0.9	— 3.7	—1.0	+0.2	SW. 2 (NE).	N. 2 (NE).
1871	9-10	4.40	— 6.4	+ 2.9	0	+2.0	0	NW. 2 (N).	3 (N).
»	12-13	4.16	— 4.3	+ 2.9	+ 0.7	—4.7	+0.3	3 (SE).	N. 2 (NE).
1873	1-2	5.53	— 6.6	+ 3.0	— 8.6	—5.4	0	E. ESE. E.	2 (NNW). S.
»	26-27	4.63	— 6.0	+ 3.6	+ 3.0	+1.0	—2.4	2 (ESE). E.	NE. 2 (N).
SETIEMBRE									
1856	16-17	4.00	— 3.9	+ 1.5	+ 1.3	+0.3	+0.3	W. SW. W.	NW. 2 (N).
1858	3-4	4.06	+ 1.8	+ 0.6	— 9.8	—1.3	+0.6	N. NNE. E.	NE. 2 (E).
1860	1-2	5.17	— 1.6	+ 0.6	—16.9	—0.7	+0.3	SW. 2 (N).	3 (N).
»	21-22	4.77	+ 1.0	+ 0.4	+ 4.6	+0.3	+0.3	S. NNE. NE.	NW. NNE. N.
»	29-30	4.27	— 5.2	+ 3.7	+ 5.2	—0.3	—1.2	2 (S). SE.	2 (SE). —
1864	19-20	4.80	— 1.6	+ 3.2	+ 9.4	+3.0	0	2 (W). WNW.	3 (N).
»	26-27	5.43	— 4.0	+ 3.4	+ 5.9	+1.4	+1.3	S. ENE. W.	N. NNE. N.

AÑO	DIA	ASCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
SETIEMBRE *(Continuacion)*									
1866	14-15	4.80	— 4.4	+ 3.0	+ 3.7	+5.0	+1.3	3 (SE).	ENE. E. ESE.
1872	9-10	4.20	— 5.7	+ 1.5	— 9.3	+2.0	+1.7	SW. 2 (N).	N. 2 (NNW).
»	19-20	4.94	— 2.0	+ 1.4	— 9.4	—3.7	+0.4	SSW. ENE. NE.	3 (NW).
»	22-23	4.24	— 2.5	+ 2.3	+ 3.0	+7.6	+0.7	2 (S). ESE.	N. 2 (E).
1873	13-14	6.00	— 4.2	+ 2.4	— 4.7	0	+3.5	2 (SW). NW.	NW. WNW. —
OCTUBRE									
1860	20-21	11.77	+ 0.2	+ 0.2	— 7.0	—3.0	—0.3	SW. WSW. SW.	W. WNW. NW.
1863	26-27	5.26	— 2.7	+ 4.2	+10.3	+1.3	+0.8	S. 2 (NE).	N. 2 (W).
1865	22-23	5.04	— 2.7	+ 0.6	—14.9	+1.7	+0.8	2 (SW). W.	N. NE. N.
1869	2-3	5.84	0	+ 3.0	— 8.3	+2.0	+0.2	SW. 2 (NE).	3 (N).
1870	10-11	4.74	— 2.5	+ 2.7	0	+0.7	+1.0	W. NNE. NE.	N. NW. N.
1872	12-13	4.03	— 5.7	+ 3.4	+ 1.7	0	0	3 (E).	NE. NNE. N.
1873	14-15	4.60	+ 1.9	+ 0.7	—10.6	—1.0	—0.7	2 (SW). W.	W. SW. WNW.
NOVIEMBRE									
1856	1-2	4.17	— 2.1	+ 3.5	— 0.9	+1.0	—1.4	NE. NNE. E.	NE. 2 (N).
»	7-8	4.66	0	+ 0.8	—12.2	+0.3	—0.6	2 (NNE). NE.	NNE. 2 (NE).
»	27-28	4.13	— 0.6	—	—	—2.0	—1.6	3 (NE).	SW. NE. SW.
1858	23-24	4.77	— 2.4	+ 1.9	— 7.4	—0.3	+0.4	WSW. SW. W.	2 (NW). NE.
1860	8-9	4.14	— 4.2	+ 1.5	— 7.2	+4.4	+0.4	S. 2 (SE).	3 (NE).

AÑO	DIA	ASCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
NOVIEMBRE *(Continuacion)*									
1860	29-30	4.94	— 2.2	+ 2.9	— 6.5	+1.7	+0.7	N. 2 (NE).	3 (N).
1861	11-12	4.23	— 8.0	+ 1.4	—10.4	+0.7	+2.3	N. E. ENE.	2 (NNE). SW.
»	26-27	6.60	— 5.3	+ 3.7	— 3.7	+0.3	+2.0	S. ENE. E.	N. WNW. NW.
1862	10-11	6.20	— 3.4	+ 4.1	— 3.5	0	+1.7	S. 2 (NE).	3 (NNW).
»	20-21	4.13	+ 0.2	+ 2.1	— 0.9	0	—1.0	3 (SSW).	SW. 2 (NE).
1863	1-2	4.33	— 3.1	+ 2.1	— 3.7	0	—0.3	SE. NNE. NE.	N. NE. ESE.
1864	13-14	4.20	— 5.1	+ 1.8	— 4.1	+2.3	+0.4	SW. NE. N.	WNW. W. NW.
1866	28-29	4.23	— 4.3	+ 6.4	+15.7	+6.4	+1.2	NW. 2 (W).	N. SW. N.
1868	14-15	4.97	+ 0.5	+ 0.6	—13.4	—0.6	—0.4	N. 2 (WNW).	NE. N. E.
1069	14-15	4.06	— 0.5	+ 1.5	— 2.0	+2.4	+0.2	SE. E. SSE.	3 (ENE).
1870	15-16	4.40	— 3.7	+ 2.1	— 0.7	+3.7	+1.7	SSE. 2 (NE).	NE. NNE. N.
1872	9-10	5.36	— 1.9	+ 2.8	— 1.7	+0.3	+0.7	SW. NW. SW.	W. 2 (NW).
1873	8-9	4.03	— 3.6	+ 2.6	— 4.7	+1.6	—0.4	S. E. SE.	3 (NE).
1874	5-6	4.53	— 0.5	+ 2.2	— 3.0	+0.4	+0.7	SE. NE. E.	N. NE. E.
1875	7-8	4.27	— 2.3	+ 2.9	+ 3.7	+5.3	+1.4	SE. NE. E.	N. 2 (E).
»	22-23	4.20	— 0.1	+ 2.5	— 2.3	—0.3	0	SW. 2 (NE).	SW. 2 (NE).
DICIEMBRE									
1856	3-4	4.00	+ 0.6	+ 0.9	—12.2	+4.3	+1.0	W. 2 (SW).	N. 2 (NW).
1858	7-8	5.57	— 0.1	+ 3.3	— 5.3	—0.7	+0.7	S. W. E.	2 (NW). SW.
»	16-17	4.70	+ 0.1	+ 3.1	— 2.9	—0.7	—1.0	NNW. 2 (N).	N. NNW. N.
1860	11-12	5.23	— 4.3	+ 3.2	— 6.6	—2.7	—1.5	SE. ESE. SSE.	2 (N). SE.

AÑO	DIA	ASCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO	DIRECCION DEL VIENTO	
							FUERZA	PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
					DICIEMBRE *(Continuacion)*				
1860	26-27	5.07	— 3.2	+ 3.5	+ 0.1	+3.3	+0.7	2 (S). NE.	2 (NW). SE.
1862	6-7	4.47	— 3.7	+ 6.3	+15.5	+0.4	0	2 (SW). N.	SW. NE. N.
1865	14-15	4.76	+ 0.8	—	—	—	—2.0	WSW. — —	— — NW.
1869	12-13	4.87	— 4.3	+ 2.1	— 2.0	+6.0	+0.7	W. SW. WNW.	WNW. NW. W.
»	16-17	4.03	— 1.1	+ 3.2	+ 2.7	—0.4	+1.2	SW. 2 (N).	3 (N).
1870	30-1	4.46	— 2.3	0	—14.7	+8.6	+1.7	3 (E).	2 (NW). W.
»	13-14	4.54	— 0.1	— 5.6	—29.0	—1.7	+1.7	2 (NE). WSW.	NW. W. SW.
1871	10-11	5.37	+ 1.7	+ 2.8	— 3.0	—1.3	+0.7	S. 2 (E).	N. NE. S.
»	15-16	4.00	— 4.2	+ 3.5	+ 2.6	+5.4	0	2 (N). NE.	2 (N). NE.
»	23-24	4.23	— 1.8	+ 4.6	+10.7	+0.4	—0.6	S. 2 (SW).	NE. 2 (N).
1872	25-26	4.00	— 5.0	+ 3.6	+ 6.4	+1.7	+1.0	NW. 2 (NNW).	2 (N). SE.
1874	2-3	4.00	— 2.1	+ 4.6	+14.4	+2.0	+0.4	SE. 2 (SW).	NW. 2 (N).
»	23-24	4.60	— 9.6	+ 1.8	— 3.6	+0 3	+3.0	SSW. NNE. N.	3 (NW).
1875	12-13	5.07	— 2.9	+ 3.8	+ 0.7	+1.3	+1.4	SW. 2 (NE).	3 (NE).

De las páginas precedentes se deducen, en primer lugar, las siguientes *Variaciones de los elementos meteorológicos que acompañan las ascensiones de la temperatura de 4 grados arriba.*

FRECUENCIA RELATIVA EN LA ESCALA DE 1000

ESTACION DEL AÑO	PRESION ATMOSFÉRICA			TENSION DEL VAPOR ATMOS.			HUMEDAD RELATIVA			NEBULOSIDAD			FUERZA DEL VIENTO		
	AUMENTA	DISMINUYE	NO VARÍA	AUMENTA	DISMINUYE	NO VARÍA	AUMENTA	DISMINUYE	NO VARÍA	AUMENTA	DISMINUYE	NO VARÍA	AUMENTA	DISMINUYE	NO VARÍA
Primavera..	150	800	50	1000	0	0	283	693	24	625	250	125	675	250	75
Verano....	219	781	0	938	31	31	531	469	0	594	344	62	688	219	93
Otoño......	125	875	0	1000	0	0	580	420	0	600	300	100	667	333	0
Invierno...	56	944	0	1000	0	0	572	372	56	706	235	59	486	343	171
Promedio..	138	850	12	984	8	8	491	489	20	631	282	87	629	286	85

Este cuadro nos enseña que á la mayor parte de las ascensiones de 4° arriba corresponde una disminucion de la presion barométrica; el invierno tiene el máximum, el verano el mínimum al respecto. La tension del vapor atmosférico aumenta casi en todos los casos; raras escepciones se encuentran en el verano La humedad relativa disminuye generalmente en las ascensiones que tienen lugar en la primavera, en las demas estaciones del año suele aumentar; el promedio general presenta casi el mismo número de aumentos y disminuciones de la humedad. La fuerza (apreciada) del viento aumenta en la mayor parte de los casos con la temperatura, lo cual se manifiesta mas claramente en la primavera, el verano y el otoño, miéntras que en el invierno hay un número considerable de disminuciones de la fuerza y muchos casos en que no se ha verificado cambio alguno.

Para poder apreciar los cambios en la direccion del viento en las elevaciones de la temperatura de 4° arriba, presentamos, en la tabla XVII (véase pág. 384), tres cuadros, de los cuales el primero indica la frecuencia relativa de los vientos (en la escala de 1000) reinantes en el dia precedente á las ascensiones, el segundo su frecuencia en los dias en que se ha efectuado la elevacion de la temperatura; el tercer cuadro reune los resultados de los dos primeros y señala, por lo tanto, la frecuencia relativa de los vientos en los dos dias. En atencion al número tan reducido de elevaciones de la temperatura de 4° arriba, no se dan los resultados relativos á los distintos meses, sinó tan solo los concernientes á las cuatro estaciones del año.

En la clasificacion de los vientos nos hemos limitado á ocho rumbos, despues de repartir los intermedios, por partes iguales, á los rumbos principales inmediatos.

FRECUENCIA RELATIVA DE LOS VIENTOS

DURANTE LAS ASCENSIONES DE LA TEMPERATURA DE 4° ARRIBA

EN LA ESCALA DE 1000

Tab. XVII.

	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	TOTAL
PRIMER DIA									
Verano...	205	151	150	42	140	172	54	86	1000
Otoño....	206	150	57	92	104	172	104	115	1000
Invierno..	169	168	248	79	59	109	49	119	1000
Primavera	109	234	116	109	100	175	116	41	1000
Año......	167	180	145	82	100	157	82	87	1000
SEGUNDO DIA									
Verano...	415	117	43	64	21	74	53	213	1000
Otoño....	452	126	42	74	21	21	53	211	1000
Invierno..	425	247	79	20	10	40	40	139	1000
Primavera	356	237	102	17	—	59	76	153	1000
Año......	410	186	68	42	12	49	56	177	1000
PRIMER Y SEGUNDO DIA									
Verano...	310	134	96	54	80	123	53	150	1000
Otoño....	336	137	50	82	60	93	77	165	1000
Invierno..	296	208	163	50	35	74	45	129	1000
Primavera	231	235	109	63	50	118	97	97	1000
Año......	290	183	106	62	56	102	69	132	1000

Para el verano observamos lo siguiente:

En el primer dia, el anterior á la elevacion de la temperatura, no se nota frecuencia predominante en ninguno de los rumbos, hecha abstraccion del SE., W. y NW. que tienen una frecuencia mínima. En el segundo dia, el de la elevacion de la temperatura, ha aumentado considerablemente la frecuencia de los vientos N. y NW., y disminuido del mismo modo la de los E., S. y SW., conservando los restantes aproximadamente su número.

En el otoño, los vientos E., SE., S. y W. tienen la frecuencia máxima en el primer dia; en el segundo la frecuencia de todos éstos y la del SW. ha disminuido visiblemente, se ha mantenido la del NE., y aumentado considerablemente la del N. y NW.

Durante el invierno ha predominado, en el primer dia, el E., y están reducidos á un mínimo de frecuencia los SE., S. y W.; en el segundo dia la frecuencia del SE., S., SW. y W. es mas pequeña aun, la del E. ha bajado en dos terceras partes, ha aumentado poco la de los NE. y NW., pero se ha elevado á mas del doble la del viento N.

La primavera presenta, en el primer dia, una distribucion casi igual de todos los rumbos; se esceptúan el NE. (máximum) y el NW. (mínimum); en el segundo dia los vientos SE. han casi desaparecido, los S. por completo; ha disminuido mucho la frecuencia del SW. y W., ha aumentado la de los N. y NW.

En general, comparando la frecuencia de los distintos vientos en el segundo dia con la del anterior, se notan las siguientes diferencias:

La frecuencia del viento N. ha tomado un incremento considerable, de igual modo, pero en menor grado, ha crecido la de los NW.; los NE. conservan su frecuencia, la disminuyen, de un modo diferente, los vientos que soplan del SW., S., E., SE. y W.

La prevalencia de los vientos N., NE. y NW. debe considerarse como la causa principal de las elevaciones mayores de la temperatura; pues si se consulta la rosa termométrica de los vientos para Buenos Aires ([22]), se observa que justamente estos vientos cuya prevalencia está tan marcada en los dias de las elevaciones de la temperatura, son los que mas influyen en el aumento de ella.

En muchos casos estos vientos han hecho sentir su influencia desde el dia anterior á la ascension de temperatura.

Esta circunstancia ha motivado la formacion del tercer cuadro de la tabla XVII, que pone de manifiesto los cambios de los dos dias sin distinguir entre el anterior á la elevacion y aquel en que tuvo lugar la ascension de la temperatura.

En esta disposicion del material se nos presenta el resultado que en todas las estaciones del año predominan, durante un aumento fuerte de temperatura, los vientos N., NE. y NW., en el invierno y la primavera además el viento E que está caliente en estas dos estaciones.

Réstanos hablar de las depresiones de la temperatura y de sus relaciones con los fenómenos meteorológicos que las han acompañado.

Con este objeto va, en las páginas siguientes, el cuadro de los cambios de los demás elementos meteorológicos que corresponden á las depresiones, de las que tomamos en cuenta, como ántes, únicamente las de 4° y mas.

([22]) *Anales de la Oficina Meteorológica Argentina.* Tom. I, pág. 419 y 420.

DESCENSOS DE TEMPERATURA DE 4 GRADOS ARRIBA

Y SUS RELACIONES CON LOS DEMAS FENÓMENOS METEOROLOGICOS

AÑO	FECHA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
					ENERO				
1857	6-7	4.80	+ 1.8	— 4.9	+ 1.6	—0.3	+0.4	NNE. WNW. —	SE. ESE. SE.
»	28-29	4.13	— 1.4	+ 1.4	+ 6.2	—1.3	—1.0	S. S. SW.	W. SE. N.
1858	24-25	5.13	+ 2.6	— 2.1	+ 8.9	+5.7	+0.6	N. N. N.	NE. S. S.
1860	1-2	5.13	+ 1.3	— 5.1	+ 1.1	+4.4	+1.4	NW. 2 (NNE).	S. E. SE.
»	6-7	4.00	+ 5.8	— 2.1	+ 6.7	+6.3	+0.7	NW. N. N.	SSE. ESE. SE.
»	7-8	4.36	+ 0.8	— 2.0	+ 9.4	+0.7	+1.3	SSE. ESE. SE.	SE.
1861	4-5	5.03	+ 2.8	+ 0.6	+18.8	+4.3	—2.7	S. SW. SW.	SE. SW. S.
»	20-21	4.40	+ 7.3	— 4.4	— 7.5	—3.0	+0.7	SW. WNW. SW.	SE. S. ESE.
1862	2-3	6.24	+ 6.3	— 6.8	—13.5	—3.7	+1.3	NW. W. SW.	2 (SW). S.
1863	27-28	7.80	+ 5.7	— 5.9	+ 3.9	+2.0	+0.3	2 (NE). SE.	S. S. SE.
1864	1-2	10.93	+ 5.3	— 4.4	—12.9	—3.0	—0.8	WSW. 2 (SW).	W. 2 (SW).
»	3-4	4.30	0	+ 2.5	+ 7.6	0	+2.0	SE. N. NE.	N. 2 (NE).
1865	1-2	5.94	+ 6.0	+ 0.3	+13.6	+2.0	+0.5	SW. W. SW.	SW. 2 (NE).
1866	2-3	4.87	+ 4.9	+ 1.6	+22.4	+0.6	+1.7	SW. W. E.	E. E. ESE.
»	27-28	5.97	+ 8.1	— 2.6	+ 8.3	—0.6	+1.5	N. N. S.	S. E. E.
1867	9-10	4.60	+ 0.8	— 3.5	+ 4.4	0	+3.1	N. N. NE.	E. S. E.
»	11-12	4.63	+ 4.3	— 7.2	—11.3	—1.6	+3.2	NW. N. S.	SE. E. E.
»	20-21	4.93	+ 6.5	— 5.2	— 3.0	—1.3	—0.2	W. NW. SW.	SW. NW. SW.

AÑO	FECHA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
				ENERO *(Continuacion)*					
1868	6-7	4.60	— 1.2	+ 0.9	+24.0	+5.4	0	E. NE. NW.	NNE. SSW. S.
»	25-26	7.54	+ 5.8	— 2.7	+21.7	+5.0	—2.2	N. N. SE.	SSE. 2 (SW).
1869	5-6	4.33	— 3.9	+ 0.6	+23.0	+1.7	+0.3	NW. N. N.	NE. ENE. E.
»	15-16	6.77	+ 1.8	— 6.4	+ 2.3	+3.0	—0.3	N. E. E.	SSE. E. E.
1870	12-13	4.10	+ 4.0	+ 0.3	+14.3	+9.0	+1.5	NE. E.	S. 2 (SSE).
»	23-24	4.56	— 0.8	+ 0.1	+18.7	+5.3	+1.0	NW. 2 (ENE).	S. ESE. E.
»	24-25	4.54	— 1.8	— 4.9	— 5.0	—4.3	+0.4	S. ESE. E.	NW. 2 (SW).
1871	12-13	4.54	+ 7.0	— 5.6	—10.0	+5.0	+0.2	NE. ENE. NNE.	S. S. E.
1872	2-3	5.20	— 4.2	— 0.2	+19.3	+6.4	+2.0	NE. E. E.	N. 2 (SW).
»	11-12	5.17	+ 8.8	—10.8	—27.7	—0.3	—1.4	N. SW. SE.	3 (SE).
»	18-19	4.53	+ 8.0	— 9.0	—32.4	—4.7	—2.4	W. W. SW.	SW. S. S.
1873	2-3	5.04	+ 7.5	— 6.5	— 8.0	+0.6	—1.9	NE. N. SW.	2 (SW). S.
1875	18-19	5.74	+ 2.1	— 1.6	+17.6	+3.4	+0.5	NW. NNW. 0	S. 2 (SE).
					FEBRERO				
1856	27-28	4.56	+ 1.3	— 1.8	+ 7.1	—2.0	0	N. SSE. (-).	SE. E. E.
1858	22-23	6.80	+ 6.3	— 3.0	+12.2	—1.7	—1.6	E. NW. N.	W. 2 (SW).
1861	14-15	4.14	— 3.9	— 0.6	+22.4	+6.4	+0.2	3 (SE).	SE. S. S.
1861	21-22	4.47	+ 1.8	+ 0.5	+10.3	+3.7	+0.6	2 (SW). E.	SSE. 2 (SW).
1862	18-19	5.16	+ 3.6	— 1.2	+ 9.3	+0.6	+0.3	S. S. SE.	S. 2 (SE).
1863	2-3	6.54	+ 6.9	— 4.7	— 1.2	—2.3	+1.3	NW. E. SE.	S. 2 (SE).
1864	1-2	4.30	+ 1.9	— 5.7	— 6.7	—3.0	+1.7	SE. ESE. E.	3 (SE).

AÑO	FECHA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
					FEBRERO *(Continuacion)*				
1864	6-7	5.06	+ 4.9	+ 0.2	+16.8	+1.6	+3.2	N. SW. SE.	E. E. E.
1865	18-19	4.26	+ 4.3	— 6.9	—15.6	+1.4	—0.1	N. NE. E.	SE. E. SE.
1866	20-21	5.23	+ 1.6	— 8.3	—14.0	—1.0	+0.7	N. E. ENE.	NW. W. SW.
»	27-28	4.30	— 2.0	— 0.9	+12.7	—2.0	+0.1	N. E. ENE.	SE. ESE. E.
1867	22-23	4.94	+ 1.3	— 3.4	— 2.0	—2.6	+0.3	ESE. SW. SE.	S. N. SW.
1868	12-13	4.00	+ 2.0	+ 0.3	+19.0	—1.0	—0.7	NNE. NE. SSW.	SE. E. E.
»	21-22	6.83	+ 1.5	— 7.4	— 8.0	+2.7	+0.1	SE. E. NE.	3 (SW).
»	28-29	5.70	+ 3.1	—11.3	—30.0	—3.3	+0.9	NE. 2 (SE).	3 (SW).
1869	5-6	4.00	+ 1.5	— 4.1	— 0.6	—2.0	+0.7	E. 0 E.	S. S. S.
»	18-19	4.67	+ 1.0	— 4.6	— 3.7	—2.7	+1.6	W. 2 (SW).	W. W. SW.
1872	5-6	5.00	+ 9.9	— 7.3	+18.3	—0.7	0	N. N. S.	S. SSE. ESE.
»	15-16	5.54	+ 5.0	— 9.9	—22.3	+1.3	+1.3	N. N. N.	S. SSE. ESE.
»	24-25	4.14	+ 1.5	— 4.6	— 7.7	+0.4	+2.0	NNE. S. SE.	SE. E. ESE.
1873	31-1	4.27	— 0.4	— 1.1	—16.0	+6.7	+0.2	N. ENE. NNE.	SSE. 2 (SE).
1875	22-23	5.67	+ 0.6	— 6.6	—10.3	+5.4	+1.7	NNW. NE. 0	2 (SW). S.
					MARZO				
1858	5-6	6.47	— 2.4	— 2.8	+13.3	+3.0	+1.0	2 (NE). N.	S. S. SW.
»	23-24	4.04	+ 0.9	— 4.6	— 3.0	—3.0	+2.0	S. 2 (SSE).	SSE. ESE. SE.
1860	11-12	4.20	+ 7.8	— 4.1	— 5.4	—1.0	—1.0	S. 2 (ESE).	S. 2 (SSE).
1861	7-8	6.80	+ 4.0	— 1.9	+10.8	+2.0	+1.4	E. N. N.	SW. W. SW.
»	13-14	6.50	+ 5.6	— 2.7	+ 8.3	+1.3	+0.7	WNW. 2 (NNW).	SE. S. S.

AÑO	FECHA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
					MARZO *(Continuacion)*				
1861	18-19	4.57	+ 1.7	— 2.6	+ 0.7	0	+1.3	N. SW. SE.	3 (NE).
1862	21-22	5.80	+ 4.2	— 8.8	—19.6	—7.0	—2.0	N. 2 (NE).	3 (SW).
1863	22-23	4.07	+ 4.1	— 4.2	— 4.8	—6.3	—0.8	W. W. S.	SW. S. S.
1864	7-8	4.20	+ 4.1	— 3.7	— 9.2	—0.4	—0.6	S. SW. W.	SSW. NE. N.
»	21-22	4.00	+ 2.9	— 7.4	—25.7	—6.0	0	S. S. S.	S. S. W.
»	29-30	5.07	+ 2.3	— 3.2	— 7.7	+3.3	+1.2	NW. NE. NW.	0 S. E.
1866	5-6	4.64	+ 3.3	— 4.9	— 8.0	+2.7	+3.3	E. — NW.	3 (SE).
»	6-7	4.26	+ 3.6	— 0.1	+11.6	—3.3	—3.3	3 (SE).	SW. SE. NNE.
»	19-20	5.27	+ 5.2	— 6.8	— 9.7	—3.7	—1.9	NE. N. E.	3 (SW).
1867	16-17	6.44	— 0.8	— 1.4	+ 5.0	+4.0	—0.7	SW. S. E.	E. E. N.
»	19-20	7.27	+ 6.1	— 6.3	— 2.0	+1.0	+2.8	N. N. E.	S. SE. E.
»	26-27	5.10	+ 0.7	— 3.3	+ 7.0	+0.3	+0.7	W. N. SW.	W. W. NW.
»	27-28	4.33	+ 6.1	— 7.6	—38.4	—	+1.0	W. W. NW.	3 (SW).
1868	9-10	8.20	+12.4	— 7.6	— 0.4	+2.3	—1.5	N. NW. S.	S. S. E.
1869	10-11	4.46	+ 7.9	— 6.6	—21.6	—2.4	—0.7	3 (SW).	S. SW. S.
»	20-21	6.40	+ 4.3	— 7.4	—12.3	—3.7	+1.7	S. N. ESE.	S. 2 (SE).
»	24-25	5.26	+ 4.1	— 3.3	+ 4.0	+8.4	+0.5	N. NNW. NW.	2 (SE). S.
1871	13-14	6.00	+ 1.2	— 7.3	—12.7	—	—	—	—
»	20-21	4.97	— 1.7	— 2.3	+11.4	—	+1.7	N. N. E.	NW. SE. S.
»	26-27	6.07	+ 3.7	— 7.1	— 4.7	—	—0.5	N. NW. N.	SE. S. WSW.
»	27-28	5.50	+ 8.9	— 4.9	— 9.3	—	—1.6	SE. E. WSW.	2 (SW). W.
1872	9-10	5.56	+ 5.0	— 6.6	—10.6	—3.7	—0.6	SE. NE. SW.	S. S. S.
»	19-20	5.23	+ 1.4	— 4.0	— 0.7	0	+1.0	3 (SE).	SE. 2 (SSE).

AÑO	FECHA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
					MARZO *(Continuacion)*				
1872	24-25	6.33	+ 5.7	— 5.7	—16.6	+0.4	—0.7	NW. N. S.	2 (SE). S.
1873	9-10	6.96	+ 1.7	— 5.0	+ 3.3	+3.3	+2.5	N. NE. S.	3 (SE).
»	23-24	7.20	+ 5.4	— 8.2	—10.7	+3.0	+2.1	S. SSE. S.	S. 2 (SE).
1874	29-30	4.86	— 0.2	— 3.6	+ 2.4	+2.3	0	N. NE. W.	S. 2 (SE).
1875	10-11	5.47	+ 6.5	— 6.6	—12.4	+3.3	+0.2	N. N. —	S. S. SE.
»	21-22	6.13	+ 5.1	— 7.2	—10.4	+2.6	+1.7	2 (NNE). E.	S. 2 (SE).
					ABRIL				
1856	13-14	4.23	— 5.3	+ 2.5	— 1.2	—2.3	—2.7	E. E. NNW.	NW. W. SSE.
1858	19-20	5.80	+ 1.0	— 5.5	— 3.5	—7.4	—0.3	N. N. N.	S. SW. S.
»	23-24	6.50	+ 1.9	— 5.7	— 2.8	+0.3	+1.2	2 (NW). —	S. SSW. S.
»	24-25	4.53	+ 2.4	— 1.9	+ 9.2	—3.0	—1.4	S. SSW. S.	SW. SSW. N.
1859	10-11	6.63	+10.4	— 5.6	—28.5	+1.0	+0.7	WNW. 2 (SW).	3 (SW).
1860	14-15	6.27	+ 9.6	— 5.5	—13.9	+2.0	+1.0	— SW. SSW.	S. SSW. —
»	22-23	7.13	+ 8.6	— 2.0	+17.1	—2.0	—1.0	S. 2 (SSE).	SE. N. N.
»	24-25	4.33	+ 1.2	— 4.0	—13.1	+1.3	—1.7	N. N. N.	3 (SE).
1861	14-15	7.80	+ 3.6	— 2.3	+21.1	+2.3	—0.7	N. N. N.	S. SE. S.
1862	10-11	7.10	+ 5.7	— 1.6	+18.0	—5.0	—1.0	N. N. SE.	SE. ESE. NE.
1863	14-15	4.00	+ 0.9	— 0.7	+16.0	+4.0	—0.1	N. N. N.	SE. N. SE.
1864	3-4	7.33	+ 4.3	— 3.2	+13.2	+7.3	+2.8	SSE. E. SE.	2 (SE). —
»	11-12	6.30	+ 3.0	— 4.1	— 0.2	+1.0	+0.8	3 (SE).	3 (SE).
1865	16-17	4.50	+ 6.2	— 6.6	—23.4	—4.3	—1.0	E. NE. W.	S. 2 (NE).

AÑO	FECHA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
					ABRIL *(Continuacion)*				
1865	21-22	5.50	+ 4.2	—10.0	—29.7	—3.0	+0.2	N. NE. N.	S. S. S.
»	22-23	4.60	+ 6.3	+ 0.5	+21.9	+2.0	—0.3	S. S. S.	SSW. SSE. S.
1866	2-3	4.97	+ 1.0	— 4.1	+ 3.0	+7.0	+0.7	E. E. E.	E. SE. S.
»	3-4	6.13	+ 7.1	— 7.0	—17.0	—8.3	+0.5	E. SE. S.	3 (SW).
»	11-12	4.64	+ 8.5	— 3.4	— 5.0	—5.0	—3.4	N. W. W.	SW. N. S.
»	15-16	4.13	+ 1.5	— 2.2	+ 0.6	—0.4	+2.7	SE. 2 (NE).	S. S. SW.
»	16-17	4.37	+ 3.3	— 3.6	— 8.3	—1.3	+3.3	S. S. SW.	S. — 0
1867	19-20	5.50	+ 3.5	— 5.6	—20.6	—3.0	0	W. W. WSW.	S. W. W.
»	24-25	6.40	+ 7.3	— 3.7	— 3.3	+1.7	+1.1	N. N. SW.	3 (SW).
1868	2-3	5.97	+ 6.6	— 6.0	— 9.3	+0.4	+0.7	N. N. N.	3 (SW).
»	12-13	4.56	+ 7.7	— 4.1	— 7.0	—2.4	+0.7	W. 2 (SW).	3 (SW).
1869	24-25	4.60	+ 7.0	— 4.7	—15.0	+3.7	+2.3	SW. WNW. W.	SW. SE. SSE.
1870	31-1	6.30	+ 4.8	— 2.2	+19.0	+4.7	—0.7	NE. N. N.	SSE. E. S.
»	28-29	6.23	+ 5.9	— 4.0	— 7.3	—4.3	0	3 (SW).	3 (SW).
1871	3-4	4.70	+ 5.5	— 3.5	— 5.3	—	+0.4	S. S. SW.	SW. E. E.
1872	22-23	5.87	+ 4.6	— 3.8	— 1.3	0	—0.3	ESE. SE. SW.	WSW. W. W.
1873	2-3	5.30	+ 3.6	— 4.2	— 8.4	—6.6	—0.4	NNW. S. S.	3 (SW).
1874	21-22	6.20	+ 6.6	— 4.9	— 6.3	—1.0	0	NNW. E. S.	S. S. S.
1875	11-12	6.53	+ 5.0	— 5.5	—12.0	—7.7	—0.4	2 (SE). S.	2 (SW). W.
»	23-24	4.53	+ 0.9	— 2.9	+ 2.3	+0.3	+1.6	SE. E. SE.	SE. SSE. S.

AÑO	FECHA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
					MAYO				
1858	5-6	4.03	+ 1.8	— 1.0	+10.0	—6.4	—0.6	SW. W. W.	WSW. 2 (SW).
»	29-30	4.40	+ 3.8	— 3.2	— 5.0	—0.7	—0.4	NW. W. W.	SSE. S. S.
1859	7-8	5.27	+ 5.2	— 5.1	—14.3	—8.7	+0.4	N. WNW. SW.	W. 2 (SW).
»	16-17	5.30	+ 6.2	— 6.2	—16.3	+1.4	—0.6	N. N. N.	SW. NW. W.
»	27-28	4.00	+ 3.4	— 2.8	+ 1.6	+4.3	—1.4	N. 2 (NE).	2 (SE). S.
1860	12-13	5.73	— 0.3	— 4.3	— 4.3	—	+4.5	N. NE. —	SW. — SW.
1861	24-25	5.70	+ 6.4	— 0.2	— 0.1	—0.7	—1.5	W. 2 (SW).	3 (SW).
1862	30-1	5.53	+ 5.9	— 6.6	—21.3	—9.0	0	ENE. E. SW.	W. W. W.
»	20-21	10.60	+10.5	—11.5	—29.2	—7.4	+1.3	NNW. N. N.	2 (SW). W.
1863	26-27	4.10	+ 1.1	— 4.7	—14.0	—7.7	+0.5	2 (NE). E.	2 (SW). W.
1864	25-26	7.00	+ 7.0	— 6.8	—16.0	+3.0	—2.0	N. N. SW.	SW. S. S.
1865	12-13	4.43	— 1.2	— 3.4	— 3.2	—0.3	+2.2	SE. ESE. E.	SE. SW. W.
»	23-24	5.60	+ 6.2	— 4.4	—14.2	—	+0.5	SE. 2 (SW).	2 (SW). W.
1866	8-9	7.34	+ 4.5	— 2.4	—16.0	+0.6	—1.5	0 SW. S.	S. E. ENE.
»	21-22	4.03	+ 6.1	— 1.7	0	—4.0	—0.7	3 (SW).	3 (SW).
»	30-31	8.77	+ 9.2	— 4.6	— 7.7	—5.0	0	N. NNW. SE.	3 (SW).
1867	22-23	6.63	— 0.3	+ 0.3	— 0.4	+1.3	—0.3	N. N. N.	NW. S. NE.
1868	14-15	4.37	+ 5.3	— 2.8	—10.7	—5.4	—0.5	2 (SW). W.	3 (SW).
»	28-29	4.20	+ 4.2	— 3.8	—10.0	—8.0	+0.3	NW. S. SW.	S. E. NE.
1869	11-12	5.20	+ 2.0	— 4.0	+ 2.7	+3.3	+0.9	N. SW. S.	3 (SE).
1870	6-7	5.77	+ 4.7	— 4.1	— 4.7	—7.3	—0.3	NW. S. S.	S. 2 (SE).
»	11-12	4.36	+ 6.6	— 2.8	+ 2.0	—4.6	—0.7	S. SSW. SW.	S. N. E.
»	15-16	5.87	+ 3.2	— 4.8	—10.4	—4.0	+0.8	SSE. SE. SW.	3 (SW).

AÑO	FECHA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
MAYO *(Continuacion)*									
1870	16-17	4.93	+ 2.0	— 2.4	— 4.0	—1.0	—0.6	3 (SW).	SW. WNW. W.
1872	10-11	4.60	+ 1.2	— 3.9	—16.4	—5.3	0	ENE. 2 (SW).	SW. W. WNW.
1873	9-10	4.73	+ 8.2	— 2.7	— 2.0	—5.0	—1.3	2 (NW). W.	WSW. 2 (SW).
»	23-24	5.46	+ 3.2	— 3.9	— 2.3	—0.7	—0.4	NW. SSE. SE.	S. SSE. SW.
»	28-29	4.64	+ 3.7	— 2.4	— 7.3	—1.3	—1.4	SW. W. WSW.	WSW. W. WNW.
1874	10-11	5.24	+ 1.9	— 2.1	+ 9.6	+6.4	—1.0	N. N. N.	S. SSW. SW.
»	22-23	4.00	+ 3.3	— 2.4	— 6.7	+2.3	0	S. 2 (SW).	2 (SW). W.
1875	10-11	4.36	+ 3.3	— 3.5	— 7.0	+4.0	+1.3	NE. N. S.	SE. S. S.
»	25-26	7.80	+ 8.9	— 9.1	—33.4	—2.7	+1.3	2 (NW). S.	S. S. SW.
JUNIO									
1856	24-25	4.46	+ 6.3	— 0.8	— 1.9	—3.3	—1.3	W. W. W.	2 (NW). N.
1857	12-13	4.45	+ 2.4	— 2.7	— 1.7	—9.0	—1.6	SW. S. S.	WNW. S. S.
1858	12-13	4.03	+ 2.5	— 2.6	— 2.3	—3.3	—1.0	SSE. 2 (SE).	S. S. S.
»	25-26	5.57	+ 4.4	— 2.8	0	—8.7	+1.7	N. N. SW.	2 (SSW). SW.
1859	12-13	4.17	+ 0.5	— 2.4	+ 4.9	+3.7	+1.3	N. N. SE.	2 (SE). N.
»	25-26	4.50	+ 4.2	— 3.7	— 7.3	—6.4	+0.3	S. S. S.	3 (SW).
1860	1-2	6.13	+ 3.4	— 2.2	+11.1	—2.0	+0.7	2 (SE). E.	E. E. E.
»	7-8	4.83	+ 5.5	— 3.8	— 6.6	+0.6	+0.2	3 (SE).	2 (SE). S.
»	21-22	8.57	+ 7.9	— 4.8	— 4.3	—6.6	—0.3	SE. 2 (SW).	3 (SW).
1861	22-23	4.87	+ 2.6	— 1.4	+13.3	+2.4	—1.7	N. N. N.	NE. 2 (SSE).
»	23-24	5.66	+ 5.2	— 4.2	—10.6	—7.3	—1.3	NE. 2 (SSE).	S. S. S.

AÑO	FECHA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
					JUNIO *(Continuacion)*				
1862	31-1	5.87	+ 2.1	— 6.5	—19.0	—8.6	+1.9	NW. N. NE.	W. 2 (WSW).
»	6-7	6.23	+ 5.1	— 6.6	—27.7	—6.7	+1.0	SE. E. E.	3 (SW).
»	24-25	5.80	+ 5.3	— 4.8	— 3.2	—	+0.7	N. N. N.	SE. S. S.
1863	13-14	7.30	+ 6.3	— 6.7	—22.1	—2.0	—0.4	N. 2 (SW).	SW. W. W.
1864	9-10	5.26	+ 1.7	— 4.7	— 1.7	0	+1.0	NE. SE. SW.	SE. S. S.
»	10-11	4.47	+ 7.4	— 4.2	—15.6	—0.3	+1.6	SE. S. S.	3 (SW).
1865	20-21	6.10	+ 3.7	— 2.4	+ 7.8	—2.3	+1.5	3 (NE).	3 (SW).
»	17-18	6.10	+ 8.5	— 6.0	—12.9	—1.6	—0.2	N. N. N.	S. — E.
1867	31-1	6.70	+ 4.6	— 4.4	—11.0	—9.4	+1.5	0 S. E.	3 (SW).
»	5-6	8.76	+12.3	— 5.6	—16.4	+1.6	—0.2	NE. SE. SW.	3 (SW).
»	25-26	5.37	+ 6.9	— 3.4	— 8.4	—2.3	+1.7	W. S. —	SW. S. S.
1868	14-15	9.57	+12.3	— 6.8	— 1.3	+0.7	+3.0	N. N. SSE.	SE. 2 (SSE).
»	24-25	4.73	+ 2.5	— 1.8	+ 7.3	+1.0	—0.2	E. N. N.	0 SSE. E.
1869	16-17	4.00	+ 2.6	— 3.7	—15.7	—3.6	+0.5	N. N. N.	SW. 2 (SSW).
»	18-19	4.37	+ 2.5	— 2.5	—11.7	—6.3	+0.2	N. N. S.	SW. W. WNW.
1870	31-1	4.73	+ 6.4	— 3.2	— 9.6	—6.3	—1.4	N. N. SW.	3 (SW).
»	19-20	4.63	+ 3.8	— 2.7	—11.3	—9.4	—0.8	SSW. S. S.	3 (SW).
1871	24-25	4.63	+ 5.0	— 3.8	— 8.0	+0.4	0	2 (SE). S.	S. S. SW.
1872	17-18	4.24	+ 0.2	— 2.5	+ 3.7	+3.0	0	N. N. N.	E. 2 (SE).
»	20-21	4.27	+ 7.4	— 4.1	—17.3	—7.0	0	2 (SE). S.	S. S. S.
1873	7-8	5.10	+ 1.4	— 2.4	— 8.4	+6.0	—0.3	— S. S.	3 (SW).
1874	10-11	5.00	+ 4.0	— 4.5	— 8.7	—1.0	+1.7	N. N. N.	3 (SW).
»	11-12	5.60	+ 0.3	— 3.0	— 3.0	0	+1.3	3 (SW).	SW. W. SW.

AÑO	FECHA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
				JUNIO *(Continuacion)*					
1875	31-1	5.00	+ 7.1	— 5.2	—26.7	—6.3	+2.0	N. 0 0	3 (SSW).
»	22-23	5.33	+ 5.5	— 2.0	+ 2.0	—2.0	+0.7	NW. 2 (WNW).	3 (SW).
				JULIO					
1856	2-3	5.30	+ 2.4	— 0.8	— 3.3	+3.0	+0.4	NW. W. SE.	NW. — SW.
»	16-17	4.10	+ 2.3	— 1.3	— 0.4	—3.3	0	NE. N. —	2 (S). SW.
1858	20-21	5.30	+ 3.5	— 3.7	— 6.8	+4.3	—1.0	S. S. S.	3 (S).
»	26-27	6.43	+ 2.2	— 2.9	— 1.4	—3.0	+1.0	S. S. S.	3 (SW).
1860	4-5	4.06	+ 0.7	— 2.7	— 8.3	—2.7	+2.0	SSE. SE. SW.	SSW. 2 (SW).
»	7-8	5.27	+ 7.7	— 3.0	— 8.1	—3.0	0	NNW. W. SW.	3 (SW).
1862	30-1	7.23	+ 0.5	— 5.7	— 6.4	—3.3	+3.3	N. 2 (NW).	3 (S).
»	12-13	5.07	+ 5.0	— 2.5	—10.8	—6.7	+2.0	W. 2 (SW).	3 (SW).
1863	5-6	5.80	+ 6.4	— 5.4	—20.6	—2.0	0	N. 2 (NW).	S. SE. SW.
»	10-11	5.66	+ 8.4	— 4.6	—19.1	—1.7	+3.3	2 (ESE). N.	3 (SW).
»	23-24	5.60	+ 4.3	— 5.1	—27.1	—9.3	+1.3	2 (S). SSW.	3 (SW).
1864	14-15	4.13	+ 4.3	— 2.8	— 8.1	—3.6	—1.2	NW. 2 (SW).	SW. 2 (NE).
»	22-23	4.76	+ 9.1	— 2.3	— 3.4	—0.4	+0.3	NW. W. SW.	2 (SW). SSW.
1865	4-5	4.34	+11.0	— 0.7	+ 1.7	0	—2.3	NNW. W. 0	SW. SSW. SW.
»	18-19	9.10	+11.2	— 7.2	—19.2	—4.4	+1.9	N. N. N.	S. 2 (SW).
1866	10-11	6.63	+ 9.0	— 2.8	+ 4.4	—3.3	+0.4	2 (SE). S.	S. 2 (SW).
1867	30-1	5.50	+ 8.9	— 1.5	+ 2.4	—1.0	—1.4	NW. 2 (W).	SW. 2 (NE).
»	15-16	4.96	+ 0.6	— 4.2	— 5.0	+2.7	+3.5	N. W. E.	3 (S).

AÑO	FECHA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
JULIO *(Continuacion)*									
1867	18-19	4.06	+ 3.5	— 1.5	+ 5.7	—0.7	+2.3	N. NW. —	3 (SW).
1868	8-9	4.73	+ 3.4	— 2.9	+ 6.0	+1.7	+0.5	SE. NNW. SW.	3 (SE).
»	10-11	5.70	+ 7.2	— 3.1	— 8.4	+2.3	+0.5	S. SSW. SW.	3 (S).
»	15-16	4.13	+ 2.3	— 2.0	— 8.7	—0.3	—0.5	SW. W. WSW.	W. 2 (SW).
1869	8-9	4.70	+ 4.9	— 1.6	— 4.4	—1.0	+0.3	NW. 2 (W).	3 (SW).
»	24-25	4.37	+ 3.5	— 1.8	— 3.3	—2.7	—0.4	NNW. NW. SW.	SW. 2 (NE).
1871	20-21	4.37	+ 2.3	— 2.3	— 7.0	—3.3	—0.7	3 (SSE).	2 (SSW). SW.
1872	21-22	4.70	+ 1.3	— 3.7	— 7.6	+1.4	+1.0	NE. N. SE.	3 (S).
»	26-27	4.47	+ 7.7	— 3.9	—21.0	—3.7	+3.0	NW. N. SW.	3 (SW).
1873	30-1	6.54	+ 9.3	— 5.0	—16.7	—1.0	+0.7	ENE. E. SW.	S. SSW. SW.
»	9-10	4.14	+ 3.1	— 1.9	— 2.0	+3.3	+1.3	N. NE. E.	SW. S. SW.
»	24-25	4.40	+ 4.8	— 4.2	—22.7	—4.7	—0.3	3 (N).	3 (SW).
1874	5-6	4.00	+ 4.6	— 0.7	+11.7	—7.3	+1.6	SW. S. SW.	3 (SW).
1875	11-12	5.87	+ 5.9	— 2.4	—19.7	—9.0	+0.3	2 (N). S.	2 (SW). W.
AGOSTO									
1856	29-30	5.50	+ 5.7	— 0.2	— 7.3	—5.0	+0.7	NNE. NW. W.	3 (SW).
1858	10-11	5.60	+ 3.8	— 2.8	+ 0.6	—0.6	+2.2	E. 2 (SE).	2 (SW). —
»	30-31	4.63	+ 4.6	— 3.0	— 6.8	—5.0	+0.3	N. 2 (SW).	3 (SSE).
1859	31-1	5.17	+ 1.9	— 0.2	+ 1.4	+1.6	+0.3	NE. 2 (N).	NW. W. SW.
»	3-4	5.60	+ 4.7	— 2.5	+ 6.3	+7.3	+0.3	2 (NW). NNW.	SE. S. SW.
1860	7-8	4.87	+ 6.5	— 5.4	—12.7	—2.3	—0.4	NNW. 2 (NW).	3 (SW).
»	22-23	7.00	+10.8	— 2.2	+20.4	+4.7	+5.0	— N. SE.	3 (SE).

AÑO	FECHA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO PRIMER DIA	DIRECCION DEL VIENTO SEGUNDO DIA
AGOSTO *(Continuacion)*									
1860	28-29	7.70	+ 7.6	— 6.7	—10.1	+5.3	+0.4	N. SSE. SE.	SE. SSE. SE.
1861	1-2	4.07	+ 3.1	— 1.7	+10.4	+1.0	+2.0	N. 2 (SE).	3 (SE).
»	11-12	5.20	+ 8.1	— 3.9	— 5.4	+2.7	0	N. W. S.	SSE. 2 (SE).
1862	5-6	6.30	+ 5.2	— 4.7	—17.3	—4.7	+1.7	NNW. W. WNW.	3 (W).
»	9-10	4.16	+ 7.3	— 2.8	— 2.2	—3.0	0	3 (S).	3 (SE).
1863	9-10	4.60	+ 1 3	— 2.1	+10.0	+8.4	+2.2	N. E. SE.	3 (SE).
1864	4-5	5.33	+ 2.0	— 1.6	+ 6.0	+5.0	+0.9	SSW. 2 (S).	2 (SW). W.
»	28-29	6.40	+11.0	— 2.3	— 3.9	—3.0	—0.3	NE. SE. S.	3 (S).
1865	6-7	5.97	+12.2	— 4.5	—17.3	—6.4	+1.0	ENE. 2 (SW).	WSW. 2 (SW).
»	23-24	5.06	+ 9.9	— 5.2	—20.0	—0.7	+0.8	NNE. SE. NE.	S. 2 (SW).
1867	6-7	6.03	+ 5.4	— 3.3	+ 2.6	+2.7	+2.0	2 (N). W.	2 (S). W.
1869	14-15	6.53	+ 3.6	— 5.8	—12.6	—4.7	+0.5	E. NW. S.	3 (E).
1870	1-2	5.27	+ 1.4	— 2.2	— 5.3	+1.7	+0.2	W. 2 (N).	SW. 2 (SSW).
»	8-9	4.04	+ 2.0	— 3.2	—17.6	—0.3	+0.3	SSE. 2 (SE).	S. SSE. S.
»	30-31	5.37	+ 6.7	— 3.8	— 8.7	—1.6	+0.2	N. 2 (SE).	S. 2 (SSW).
1871	1-2	4.60	+ 7.2	— 1.6	— 0.7	—0.4	+0.4	3 (W).	3 (SW).
»	14-15	5.26	+ 6.2	— 2.1	+ 2.7	—0.3	+0.6	2 (N). SW.	3 (SW).
»	20-21	7.44	+12.1	— 5.8	—24.7	—5.7	—0.7	N. 2 (SW).	3 (SW).
1873	31-1	4.53	+ 0.2	— 1.7	+12.0	—	—0.7	N. NW. 0	E. ESE. E.
»	2-3	6.80	+ 5.9	— 5.4	— 5.7	+2.0	+2.0	2 (NNW). S.	2 (SE). S.
»	18-19	5.53	+ 2.9	— 3.9	—15.0	—2.3	+1.4	2 (ENE). S.	3 (S).
»	27-28	5.36	+ 4.4	— 3.6	— 1.3	+7.0	+2.7	NE. 2 (N).	3 (SE).
1874	10-11	4.90	+10.3	— 5.2	—23.8	—4.3	0	N. NNW. SW.	SW. 2 (S).

AÑO	FECHA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
					SETIEMBRE				
1856	17-18	4.83	+ 5.2	— 1.7	+ 0.9	+3.0	+1.4	NW. 2 (N).	S. 2 (SW).
1857	13-14	5.74	+ 9.2	— 3.6	+ 1.2	0	+0.7	NW. W. SW.	2 (SW). SE.
1858	22-23	4.33	+ 4.2	— 3.5	— 4.7	—6.3	—0.3	ENE. 2 (S).	SSW. 2 (SW).
1859	14-15	6.83	+ 3.4	— 5.7	— 6.1	+1.7	+2.0	NNE. N. S.	3 (S).
»	27-28	4.74	+ 2.6	— 2.0	+ 3.8	0	—0.4	S. 2 (SE).	S. 2 (SE).
1860	5-6	7.36	+ 4.4	— 4.2	—23.7	—2.6	—1.7	3 (S).	S. SE. S.
»	27-28	10.10	+ 3.8	— 5.2	+19.6	+5.7	+1.6	2 (N). SE.	S. 2 (SE).
1863	13-14	5.40	+ 3.8	— 1.6	+10.0	—7.7	+0.3	N. NE. E.	2 (SW). S.
1864	16-17	4.33	+ 4.6	— 2.9	— 1.6	+0.3	+0.6	N. SW. SE.	S. 2 (SSW).
»	24-25	4.30	+ 7.2	— 3.1	— 7.4	—1.3	+1.0	SE. S. N.	3 (S).
»	28-29	4.60	+ 3.6	— 2.8	+ 0.6	+3.0	—1.2	N. NNE. 0	S. 2 (E).
1867	4-5	4.04	+ 2.1	— 2.4	— 5.7	+2.4	0	SW. S. SE.	S. 2 (E).
1868	25-26	4.53	+ 1.3	— 1.4	+ 8.7	+2.0	—1.2	3 (S).	S. 2 (SE).
1869	6-7	5.03	+ 8.6	— 4.0	— 1.3	+1.0	+0.2	2 (NE). N.	SW. 2 (SE).
»	9-10	4.50	+ 5.1	— 6.4	—26.0	—3.0	+1.0	NE. 2 (N).	SSE. 2 (ESE).
»	28-29	4.00	— 2.3	— 0.9	+15.4	+0.3	—0.2	N. NE. S.	SE. NE. S.
»	29-30	5.34	+ 0.1	— 3.9	+ 4.0	0	+0.2	SE. NE. S.	3 (SE).
1870	6-7	4.13	+ 7.3	— 3.5	—15.0	+2.4	+0.5	N. NNE. N.	S. 2 (SE).
1871	21-22	5.80	+ 0.7	— 2.6	— 1.6	+0.7	+0.3	W. 2 (S).	SSE. 2 (E).
1872	3-4	4.40	+ 5.2	— 2.0	+ 2.7	—3.4	+0.4	SE. 2 (S).	3 (S).
»	18-19	4.24	+ 1.8	— 3.8	— 9.3	—5.6	+0.6	2 (E). S.	SSW. ENE. NE.
»	21-22	5.80	+ 5.0	— 1.9	+ 6.3	+1.4	—1.7	NW. WSW. SW.	S. E. ESE.
1873	11-12	7.90	+ 6.2	— 4.8	+ 0.7	+1.0	+2.3	NE. 2 (E.)	S. 2 (SSW).

AÑO	FECHA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
				SETIEMBRE *(Continuacion)*					
1873	20-21	4.60	— 2.5	— 1.9	+11.6	+10.0	+1.0	2 (NE). ENE.	2 (SW). S.
»	21-22	6.67	+ 9.3	— 6.0	—18.3	—4.3	—0.4	2 (SW). S.	2 (SSW). SW.
1874	1-2	6.60	+11.2	— 4.0	— 0.3	+0.3	0	N. SE. S.	3 (SE).
»	12-13	4.83	+ 2.1	— 3.9	—12.0	—3.0	+1.3	W. 2 (SW).	3 (SW).
1875	1-2	4.60	— 1.2	— 3.1	— 4.0	—1.3	+3.3	NE. 2 (SE).	3 (SE).
				OCTUBRE					
1856	7-8	5.66	— 2.2	— 1.3	— 1.3	+4.3	—0.3	3 (S).	E. ESE. N.
1858	3-4	4.80	+ 0.1	— 2.5	+ 4.1	+5.0	+2.3	NE. E. SE.	3 (SW).
1859	16-17	5.14	+ 8.5	— 5.0	—12.0	—7.7	—0.7	3 (S).	S. 2 (SSE).
1860	1-2	4.76	+ 3.6	— 5.4	—16.6	—2.3	+2.3	S. 2 (SE).	2 (SW). —.
»	15-16	4.00	+ 5.9	— 6.3	—20.4	—3.4	+3.0	NW. E. NW.	3 (SW).
»	19-20	13.90	+ 3.7	— 4.9	—10.1	—3.7	+0.8	ENE. S. SW.	SW. WSW. SW.
1861	8-9	5.23	+ 4.9	— 4.1	— 4.9	+0.3	—	—	—
1863	20-21	4.13	+ 0.2	+ 0.7	+20.0	0	+1.7	SW. 2 (S).	S. SE. ESE.
»	29-30	5.00	+ 4.0	+ 0.1	+16.4	—1.7	+0.5	3 (SW).	SW. 2 (S).
1865	8-9	7.57	+11.2	— 8.1	—13.8	—1.6	+0.2	3 (N).	3 (SW).
»	13-14	7.83	+ 8.9	— 5.9	— 0.7	—3.0	—1.0	N. NW. SE.	2 (SE). E.
»	16-17	6.84	+ 7.1	— 5.6	— 9.0	—2.3	—0.5	2 (N). NW.	SW. SE. E.
1866	7-8	5.50	— 5.7	— 2.5	— 5.0	—2.4	+0.4	N. NE. SW.	3 (S).
»	26-27	4.30	— 0.6	—	—	+1.4	+1.0	3 (N).	N. 2 (SE).
1867	28-29	6.30	+ 4.4	— 4.6	— 6.6	+2.3	+0.9	2 (N). S.	3 (S).

AÑO	FECHA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
OCTUBRE *(Continuacion)*									
1868	27-28	5.83	+ 3.8	— 5.9	— 3.7	—3.0	+0.3	SE. N. ESE.	SE. — SE.
1869	6-7	4.03	+ 4.9	— 3.3	— 4.4	—0.6	—0.6	NW. WNW. SW.	SW. 2 (S).
1870	7-8	4.24	0	— 2.2	+ 5.0	—2.6	—1.3	2 (NE). E.	SE. 2 (E).
»	22-23	8.47	+ 1.5	— 5.1	+ 0.6	+0.4	+1.6	2 (NE). E.	SW. 2 (SSW).
»	30-31	5.53	+ 6.3	— 5.6	—11.6	—4.4	+2.8	2 (NE). N.	S. 2 (E).
1872	26-27	4.24	+ 7.9	— 4.7	—14.6	+4.0	+0.7	2 (WNW). SE.	3 (SE).
1873	3-4	5.20	+ 8.3	— 6.2	—26.3	+0.6	+2.0	3 (E).	3 (S).
»	13-14	5.80	+ 3 8	— 7.1	—26.4	—5.7	—1.0	NNE. NNW. WNW.	2 (SW). W.
»	17-18	4.70	+ 0.6	— 0.4	+15.0	+2.3	0	SW. NE. E.	3 (E).
»	25-26	4.93	+ 3.8	— 3.7	+ 1.0	+2.6	+1.8	E. ENE. E.	SE. S. 0
1874	12-13	5.13	+ 4.2	— 5.0	—14.3	—4.7	+1.7	ENE. W. SW.	W. WNW. SW.
»	19-20	4.50	+ 6.6	— 2.9	— 5.6	—5.0	—0.3	2 (NW). SSE.	S. SW. S
»	26-27	4.26	+ 6.3	— 6.1	—18.7	—2.0	+1.0	SW. E. S.	S. SE. SSE.
1875	12-13	5.80	+ 3.1	— 4.8	—12.3	—3.7	—0.6	2 (NW). N.	S. 2 (SW).
»	24-25	6.60	+ 1.2	— 6.6	—16.7	—2.0	+1.0	NE. E. SW.	3 (SW).
NOVIEMBRE									
1856	2-3	5.50	— 6.2	— 3.5	+ 1.9	+3.6	+4.4	NE. 2 (N).	NE. SSW. SW.
»	21-22	7.57	+ 1.6	— 4.7	+ 7.5	+3.0	+1.0	N. SSE. NE.	3 (SE).
»	29-30	4.46	+ 0.5	— 2.9	+ 0.9	0	+0.3	SW. ESE. SW.	SE. 2 (E).
1858	2-3	5.17	+ 4.0	— 3.2	— 2.1	—2.7	+1.3	2 (N). SW.	3 (SSW).
»	14-15	4.84	+ 3.5	— 0.8	+16.9	—2.6	+4.3	3 (SE).	SE. S. SW.

AÑO	FECHA	DLSCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
NOVIEMBRE *(Continuacion)*									
1859	17-18	4.46	+ 5.5	— 4.5	— 6.7	—4.6	—2.0	N. SE. S.	SSE. ESE. ENE.
1860	1-2	6.53	+ 6.0	— 3.5	+ 8.1	—3.0	+1.6	2 NNW). SW.	SE. 2 (E).
»	6-7	7.80	+ 6.6	— 6.4	— 1.2	+2.7	+0.4	SSE. SE. S.	2 (S). SE.
»	25-26	7.10	+ 1.9	— 5.1	— 4.0	0	—1.0	WNW. NE. S.	S. SW. NW.
1861	12-13	4.26	+ 1.2	— 4.1	— 6.8	—1.3	—1.8	2 (NNE). SW.	3 (SW).
»	29-30	4.66	+ 4.9	— 2.4	— 1.1	—1.4	—0.3	NW. SW. SE.	3 (SE).
1862	13-14	6.40	+ 3.6	— 4.2	+ 6.3	—3.0	+1.3	N. W. S.	SE. ESE. —
1863	19-20	4.07	+ 4.1	— 2.7	— 0.6	—4.7	—0.6	SE. 2 (ESE).	S. E. ESE.
»	28-29	5.50	— 1.2	+ 3.5	+31.3	+5.3	—0.3	2 (NW). N.	N. S. SE.
1864	21-22	8.20	— 1.0	— 4.4	+15.9	+2.3	—0.1	NE. N. NE.	SW. 2 (SSE).
»	22-23	4.03	+ 3.3	— 4.1	— 6.8	—2.0	0	SW. 2 (SSE).	S. SSE. SE.
»	26-27	5.17	+ 5.9	— 7.8	—19.6	—3.0	—0.2	NE. N. 0	2 (SW). SSE.
1865	31-1	5.50	+ 2.2	— 5.0	— 6.4	—2.3	+1.9	E. NE. N.	SSW. 2 (SW).
»	1-2	4.80	+ 8.1	— 4.1	—13.1	—3.4	—0.9	SSW. 2 (SW).	2 (W). SW.
1866	6-7	4.20	+ 4.9	+ 0.2	+17.6	+2.7	0	2 (W). NW.	2 (SE). S.
»	13-14	4.23	+ 9.8	— 6.3	—22.0	—6.0	—1.1	3 (SW).	SW. 2 (ENE).
1867	8-9	6.73	+ 7.1	— 6.2	— 9.3	—3.7	+0.8	NE. NNE. S.	3 (S).
»	27-28	4.16	+ 1.7	— 4.9	— 4.7	+3.0	+0.8	WNW. NE. E.	3 (SW).
1870	8-9	9.24	+ 7.4	— 8.3	—17.0	—1.0	+2.5	NE. SE. 0	2 (S). SW.
1872	16-17	4.70	+ 5.2	— 4.7	— 7.4	+1.3	+2.0	2 (SE). E.	2 (SE).
»	29-30	5.94	+ 3.4	— 8.9	—26.7	—4.0	+1.0	2 (E). SE.	SW. W. SW.
1873	6-7	4.34	+ 2.0	— 3.5	— 4.0	—2.0	+0.7	NE. NW. S.	SW. S. SSE.
»	26-27	8.06	+ 8.6	— 6.4	+ 1.3	+1.0	+1.4	2 (N). SSE.	3. (SE)

AÑO	FECHA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
				NOVIEMBRE *(Continuacion)*					
1874	2-3	5.67	+ 6.0	— 2.9	+ 1.7	—7.3	—1.5	W. 2 (SW).	3 (SW).
»	8-9	4.47	+ 8.0	— 5.3	—13.7	—7.7	+1.7	2 (NE). S.	2 (SE). E.
»	14-15	4.00	+ 4.1	— 6.1	—12.3	—6.0	—0.4	E. SSW. S.	3 (SW).
»	20-21	5.46	+ 2.4	— 1.3	+19.0	—0.7	—0.7	SE. E. SE.	E. SW. SE.
1875	5-6	5.47	+ 5.4	— 6.8	—23.4	—2.4	0	2 (NW). SE.	3 (SE).
»	19-20	7.66	— 0.7	— 2.1	+25.3	+4.3	+2.3	SE. NE. —	2 (SE). S.
					DICIEMBRE				
1856	23-24	4.60	+ 3.0	— 3.3	+ 6.0	—0.4	+0.3	N. NNE. S.	S. 2 (SSE).
1858	4-5	4.87	+ 6.2	— 7.2	—19.2	—8.4	+1.0	E. SW. —	2 (SSW). S.
1860	2-3	5.67	— 0.7	— 2.5	+10.0	+4.4	+0.3	W. WSW. E.	NE. 2 (N).
»	4-5	7.23	+ 6.6	— 4.1	— 0.4	+4.7	+0.7	NW. SW. ESE.	2 (SE). SSE.
»	24-25	5.26	+ 6.5	— 6.4	—14.3	—3.4	—0.2	NE. W. SW.	3 (SW).
1861	6-7	5.57	+ 5.9	— 5.7	— 8.4	—2.7	—1.3	3 (N).	2 (S). E.
»	10-11	5.27	+ 0.8	+ 1.5	+27.2	+2.3	+2.0	2 (N). S.	SE. — SE.
»	19-20	6.54	+ 5.2	— 2.7	+10.6	+6.3	+1.7	3 (N).	3 (SE).
1862	15-16	5.67	— 2.3	+ 1.2	+32.0	+5.4	—0.3	2 (SE). E.	WSW. SW. S.
»	21-22	4.60	+ 5.4	— 1.0	+ 9.2	+0.7	0	N. WSW. S.	SE. S. SE.
»	25-26	4.20	+ 4.2	— 1.5	+11.5	—0.6	+0.3	N. NNW. SSE.	SE. 2 (E).
1863	19-20	4.84	+ 2.5	— 7.1	—14.5	—1.6	—1.0	SE. ESE. SE.	ESE. E. SW.
1865	30-1	4.74	+ 1.4	— 8.2	—20.4	—6.7	+2.0	S. N. E.	S. 2 (E).
»	25-26	7.70	+ 6.0	— 6.1	— 3.9	+6.0	—1.3	NW. NNW. S.	ESE. 2 (NE).
»	28-29	4.20	+ 8.4	— 4.5	—12.5	—1.0	—0.8	W. S. SE.	SE. 2 (S).

AÑO	FECHA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO PRIMER DIA	DIRECCION DEL VIENTO SEGUNDO DIA
				DICIEMBRE *(Continuacion)*					
1866	30-1	4.33	+ 4.8	— 3.2	— 1.0	—2.4	—1.0	3 (SW).	3 (W).
»	15-16	4.77	+ 3.6	— 2.5	+ 5.3	+4.3	+1.7	NW. N. ESE.	N. 2 (SE).
1867	3-4	4.40	+ 0.7	+ 3.2	+24.6	+7.7	0	NW. W. SE.	2 (NE). E.
»	11-12	5.83	+ 3.7	— 9.4	—20.0	—3.4	0	NE. E. NW.	2 (W). SW.
»	17-18	4.17	— 0.6	— 0.3	+14.3	+3.3	0	2 (NE). SE.	E. SE. S.
1869	8-9	7.56	+ 1.6	— 6.1	+ 1.3	+5.7	+0.5	3 (N).	S. 2 (SE).
»	10-11	5.40	+ 0.8	— 4.8	— 9.0	—0.7	+0.3	E. 2 (N).	SW. W. WNW.
»	20-21	4.00	+ 3.9	— 6.3	—17.0	—6.0	+1.7	N. SE. S.	2 (SW). SE.
1870	1-2	4.33	+ 3.3	— 4.4	— 7.6	—6.0	—1.0	2 (W). SW.	SW. E. SE.
»	17-18	7.63	+ 2.4	+ 1.1	+33.0	+2.0	+0.9	S. NE. S.	W. 2 (S).
1871	13-14	4.10	+ 5.1	— 7.3	—20.7	—3.3	+0.3	S. 2 (E.)	S. 2 (SE).
»	22-23	4.50	+ 5.2	— 8.5	—28.3	—9.0	+0.3	SSE. E. ESE.	S. 2 (SW).
1872	12-13	4.10	+ 6.1	— 4.5	— 6.0	—5.0	+0.4	N. 2 (SW).	SE. E. SE.
»	23-24	4.53	+ 7.9	— 5.6	—28.4	—3.3	+0.4	NW. W. SE.	3 (SW).
1873	3-4	4.90	+ 2.9	— 4.7	— 3.3	—3.4	+1.0	N. WSW. E.	SE. 2 (E).
»	22-23	4.67	+ 5.9	— 0.5	+ 7.3	+8.7	—2.0	NW. SW. S.	NE. 2 (E).
»	28-29	6.04	— 0.8	— 2.2	+23.7	+1.7	—0.7	E. 2 (N).	2 (S). SW.
1874	9-10	7.20	+ 3.1	— 7.3	— 6.3	—5.7	+2.7	W. S. E.	SE. 2 (E).
»	21-22	4.67	+ 7.6	— 4.6	—11.0	—4.0	—2.3	NNW. WNW. S.	S. SW. S.
»	30-31	6.66	+ 4.1	— 5 7	— 1.0	+3.3	+0.3	NNE. E. O.	SW. 2 (S).
1875	3-4	4.27	+ 4.4	— 0.5	+11.7	+3.3	—1.0	NW. W. SE.	3 (SE).
»	10-11	4.24	+ 3.7	— 7.9	—23.7	—4.0	+3.7	E. NE. SE.	3 (SW).

De los cuadros que preceden, resultan en primer lugar, las variaciones de los elementos meteorológicos que se hallan consignados, por meses y estaciones del año, en la tabla XVIII (pág. 406).

A una depresion de temperatura corresponde generalmente una presion barométrica mayor que la ordinaria. Este fenómeno se efectúa sin escepcion ninguna en los tres meses de invierno, Junio, Julio y Agosto, miéntras que los demás meses ofrecen un número mas ó ménos grande de escepciones. El número de estas alcanza su máximum en Enero, en que casi la quinta parte de todos los descensos de temperatura está acompañada de una disminucion de la presion barométrica. El verano es la estacion mas expuesta á esta anomalía; le siguen en órden descendente, la primavera y el otoño.

La tension del vapor contenido en la atmósfera disminuye con las depresiones de temperatura; y las escepciones de esta regla son raras en el otoño y la primavera, pero ascienden casi á la quinta parte de todos los casos en el verano.

Las variaciones de la humedad relativa no se presentan con tanta claridad como la de los elementos que acabamos de considerar.

El promedio general de las 369 depresiones de temperatura, consignadas en los cuadros antecedentes, nos enseña que á las dos terceras partes de aquel número corresponde una disminucion de la humedad relativa; sin embargo, hay gran variedad segun las estaciones, y las diferencias son mucho mas marcadas segun los distintos meses. El invierno, otra vez mas, presenta un resultado análogo al del promedio general, pero en el verano son casi iguales los casos en que la humedad aumenta y aquellos en que disminuye. El otoño se asemeja mas al invierno y la primavera al verano, bajo este punto de vista.

VARIACIONES DE LOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS

QUE ACOMPAÑAN LAS DEPRESIONES DE LA TEMPERATURA DE 4° Y MAS, EN LA ESCALA DE 1000

Tab. XVIII.

MESES	PRESION ATMOSFÉRICA			TENSION DEL VAPOR ATMOSFÉRICO			HUMEDAD RELATIVA			NEBULOSIDAD			FUERZA DEL VIENTO		
	AUMENTA	DISMINUYE	NO VARÍA	AUMENTA	DISMINUYE	NO VARÍA	AUMENTA	DISMINUYE	NO VARÍA	AUMENTA	DISMINUYE	NO VARÍA	AUMENTA	DISMINUYE	NO VARÍA
Diciembre	892	108	—	108	892	—	405	595	—	433	567	—	568	325	107
Enero	774	194	32	290	710	—	678	322	—	580	355	65	678	291	31
Febrero	864	136	—	136	864	—	409	591	—	455	545	—	773	136	91
Marzo	883	117	—	—	1000	—	323	677	—	552	379	69	546	394	60
Abril	971	29	—	59	941	—	323	677	—	469	531	—	471	441	88
Mayo	906	94	—	31	969	—	156	813	31	300	700	—	344	531	125
Junio	1000	—	—	—	1000	—	194	778	28	257	686	57	556	361	83
Julio	1000	—	—	—	1000	—	219	781	—	219	750	31	656	251	93
Agosto	1000	—	—	—	1000	—	333	667	—	414	586	—	767	133	100
Setiembre	893	107	—	—	1000	—	464	536	—	536	357	107	643	286	71
Octubre	867	100	33	69	931	—	241	759	—	333	631	33	655	310	35
Noviembre	883	117	—	59	941	—	353	647	—	294	647	59	530	383	87
Verano	843	146	11	178	822	—	497	503	—	489	489	22	673	251	76
Otoño	920	80	—	30	970	—	267	723	10	440	537	23	454	455	91
Invierno	1000	—	—	—	1000	—	249	742	9	297	674	29	660	248	92
Primavera	881	108	11	43	957	—	353	647	—	388	546	66	609	327	64
Promedio	911	84	5	63	937	—	341	654	5	403	562	35	599	320	81

Enero está en razon inversa del promedio general: dos tercios de aumentos de la humedad y un tercio de disminuciones; y Marzo presenta el mínimum de aumentos. Segun el mayor ó menor número de disminuciones de la humedad relativa los meses se ordenan del modo siguiente: Mayo, Julio, Junio, Octubre, Marzo, Abril, Agosto, Noviembre, Diciembre, Febrero, Setiembre, Enero.

No menos complicadas son las variaciones de la nebulosidad.

El promedio general dá un pequeño esceso de disminuciones sobre los aumentos; el mismo fenómeno se representa en los meses de otoño y primavera; en el verano el número de los aumentos de la nebulosidad es igual al de las disminuciones; y en el invierno se consignan dos tercios de disminuciones. Ordenando los meses segun el mayor ó menor número de disminuciones de la nebulosidad, resulta la serie siguiente:

Julio, Mayo, Junio, Noviembre, Octubre, Agosto, Diciembre, Febrero, Abril, Marzo, Setiembre, Enero.

Respecto á las variaciones en la fuerza apreciada del viento én las depresiones resulta casi lo mismo que en las ascensiones de la temperatura: en la mayor parte hay un aumento de fuerza.

FRECUENCIA RELATIVA DE LOS VIENTOS

QUE HAN REINADO EN EL DIA ANTERIOR Á CADA DEPRESION DE TEMPERATURA DE 4° Y MAS

EN LA ESCALA DE 1000

Tab. XIX.

MESES	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	TOTAL
Diciembre	239	64	146	128	128	111	92	92	1000
Enero	222	133	122	67	78	178	78	122	1000
Febrero ..	222	111	191	239	79	95	16	47	1000
Marzo....	236	103	83	124	175	93	83	103	1000
Abril.....	260	50	110	130	180	150	80	40	1000
Mayo.....	212	75	43	75	106	297	85	107	1000
Junio	320	68	49	184	175	126	49	29	1000
Julio.....	204	43	43	97	161	183	118	151	1000
Agosto ...	273	80	45	160	136	91	101	114	1000
Setiembre.	205	145	72	132	253	109	48	36	1000
Octubre ..	184	126	173	81	137	127	34	138	1000
Noviembre	153	163	82	194	113	153	50	92	1000
Primavera	227	103	153	145	95	128	62	87	1000
Verano...	236	76	79	110	154	180	83	82	1000
Otoño....	266	64	46	147	157	133	89	98	1000
Invierno..	180	145	109	136	168	129	44	89	1000
Promedio.	227	97	97	134	143	143	70	89	1000

FRECUENCIA RELATIVA DE LOS VIENTOS

QUE HAN REINADO DURANTE LOS DIAS DE DEPRESIONES DE LA TEMPERATURA DE 4° Y MAS

EN LA ESCALA DE 1000

Tab. XX.

MESES	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	TOTAL
Diciembre	26	54	153	271	217	198	81	—	1000
Enero....	32	75	183	237	237	194	21	21	1000
Febrero .	15	—	182	304	197	227	60	15	4000
Marzo....	20	52	62	299	310	185	52	20	1000
Abril.....	50	31	51	184	286	327	61	10	1000
Mayo.....	10	21	42	105	179	442	169	32	1000
Junio	19	9	57	104	255	462	66	28	1000
Julio.....	—	67	—	45	281	584	11	11	1000
Agosto ...	—	—	67	293	225	337	67	11	1000
Setiembre.	—	36	107	286	345	226	—	—	1000
Octubre ..	24	—	129	200	282	330	35	—	1000
Noviembre	9	19	93	346	187	309	28	9	1000
Verano...	24	43	173	271	217	206	54	12	1000
Otoño....	27	35	51	196	258	318	94	21	1000
Invierno..	6	25	41	147	255	461	48	17	1000
Primavera	11	18	110	277	271	289	21	3	1000
Promedio.	17	30	94	223	250	319	54	13	1000

FRECUENCIA RELATIVA DE LOS VIENTOS

QUE HAN REINADO EN AMBOS DIAS DE DEPRESIONES DE LA TEMPERATURA DE 4° Y MAS

EN LA ESCALA DE 1000

Tab. XXI.

MESES	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	TOTAL
Diciembre	133	59	149	200	172	155	86	46	1000
Enero....	127	104	152	152	158	186	49	72	1000
Febrero ..	119	55	186	272	138	161	38	31	1000
Marzo....	128	78	72	212	243	139	67	61	1000
Abril.....	155	40	81	157	233	239	70	25	1000
Mayo.....	111	48	42	90	142	370	127	70	1000
Junio	170	38	53	144	215	294	58	28	1000
Julio.....	102	55	21	71	221	384	65	81	1000
Agosto ...	136	40	56	227	181	214	84	62	1000
Setiembre.	103	90	89	209	299	168	24	18	1000
Octubre ..	104	63	151	140	210	229	34	69	1000
Noviembre	81	91	88	270	150	231	39	50	1000
Verano...	126	73	162	208	156	167	58	50	1000
Otoño....	131	55	65	153	206	249	88	52	1000
Invierno..	136	44	43	148	206	297	69	57	1000
Primavera	96	81	109	206	220	210	32	46	1000
Promedio.	122	64	95	179	197	230	62	51	1000

Las tablas XIX, XX y XXI (págs. 408, 409 y 410) nos demuestran la frecuencia de los 8 vientos principales en la víspera y en el dia de la depresion de la temperatura, y en los dos dias juntos.

En el verano la frecuencia relativa de los vientos NW., N. y NE. está representada por la cifra 417 el primer dia, por 79 el segundo; la de los vientos del rumbo SE., S. y SW. por 368 en el primer dia, por 694 en el segundo. Como se vé, pues, en el primer caso hay una disminucion de 338 y en el segundo un aumento de 326. Los vientos E. y W. existen en los dos dias, cada uno con los mismos números.

El otoño presenta en el primer dia 394 veces los rumbos NW., N. y NE., y solo 83 veces en el dia de la depresion, lo que dá una disminucion de 311: al contrario, el número de vientos SE, S. y SW. es 444 el primer dia, y 772 el segundo, aumentando pues en 328; los vientos E. y W. tienen la misma frecuencia en los dos dias.

En el invierno los vientos NW., N. y NE. están en número de 428 el primer dia, cuya cifra se reduce á 48 en el segundo dia, habiendo así disminuido en 360. Esta disminucion se esplica por el aumento en 426 de los vientos SE., S. y SW., pues su frecuencia durante el primer dia es 437, en el segundo, 863, y por una disminucion de la frecuencia del viento W.

La primavera tiene 414 veces los vientos NW., N. y NE. en el dia anterior á la depresion y solo 32 veces en el segundo dia, luego han disminuido en 382; miéntras que los vientos SE., S. y SW., cuya frecuencia era de 433 y 837 en cada uno de los mismos dias, ha aumentado en 404, habiendo disminuido un poco tambien la frecuencia de los vientos W.

En cuanto á los cambios de la frecuencia de los vientos en los distintos meses pueden verse las tablas.

Si se considera la frecuencia de los vientos en los dos dias juntos, sin hacer distincion entre el dia anterior á la depresion y el en que se efectuó el descenso de temperatura, predominan los vientos SE., S. y SW., cuya frecuencia está indicada por las cifras siguientes:

Verano............	531	en general: 606
Otoño.............	608	
Invierno...........	651	
Primavera.........	636	

En los cuadros que contienen los fenómenos que han acompañado á las depresiones de la temperatura, no se registran los apuntes relativos á las precipitaciones acuosas de aquellos dias. La esponemos en la tabla XXII (pág. 413) endonde se ha supuesto el número de depresiones de 4° y mas, igual á 1000.

En general, casi la mitad de todas las depresiones no se efectúa sin una precipitacion, de las cuales la mayor parte caen en el primer dia. Sin embargo, las cifras varían mucho segun las estaciones.

Queda, pues, demostrado con cifras que los cambios de temperatura en Buenos Aires reconocen como causa la lucha entre los vientos que soplan del cuadrante N. con las del cuadrante S. Aquellos producen los ascensos fuertes de temperatura, estos las depresiones. De la frecuencia de estos cambios de direccion de los vientos depende la variabilidad de la temperatura.

FRECUENCIA RELATIVA DE LAS DEPRESIONES DE 4° Y MAS
ACOMPAÑADAS DE LLUVIA

(NÚMERO DE DEPRESIONES EN GENERAL = 1000)

Tab. XXII.

MESES	DEPRESIONES CON LLUVIA	LLUVIA		
		EN AMBOS DIAS	EN EL PRIMER DIA	EN EL SEGUNDO DIA
Diciembre	460	81	271	271
Enero	452	32	194	291
Febrero	409	91	91	409
Marzo	485	91	333	242
Abril	618	147	500	265
Mayo	594	63	406	250
Junio	306	28	306	28
Julio	344	31	219	156
Agosto	367	33	233	167
Setiembre	393	71	250	214
Octubre	552	35	517	69
Noviembre	647	—	382	265
Verano	440	68	185	324
Otoño	566	100	413	252
Invierno	339	31	253	117
Primavera	531	36	383	183
Promedio	469	59	309	219

Cuando se haya calculado y discutido la variabilidad de la temperatura para algunos puntos mas de la República Argentina y de América del Sud en general, podremos aprovechar los datos de este trabajo en la determinacion de la marcha de los *mínima* y *máxima* barométricos.

Nos reservamos esta tarea para entónces.

Córdoba, 1883.

INFORME

SOBRE

ALGUNOS MATERIALES DE CONSTRUCCION

EMPLEADOS EN LAS OBRAS DEL SALADILLO

POR

ADOLFO DOERING

Con la realizacion de la obras de prolongacion del F.-C. C. N. á Jujuy, se han cruzado, por primera vez, régiones del país altamente distintas en su carácter topógrafico y geológico de las comarcas de la llanura pampeana, que hasta ahora casi exclusivamente habian servido de teatro para la traza de las vías férreas en la República.

La perforacion del primer tunel, la construccion del primer viaducto de mayores dimensiones, y otros accidentes que se ofrecieron en la ejecucion de las obras de esta línea, constituyen hasta cierto grado, una época ó faz nueva en la historia de las viás férreas del país ; y nada mas natural, que, en tal ocasion, no faltase las discusiones y las opiniones divergentes acerca de los distintos modos de vencer las dificultades que se ofrecieron, y para las cuales aun no figuraban ejemplos ó analogías en el catálogo de las esperiencias, hechas hasta entónces en las demás construcciones de las líneas de ferro-carriles en esta República.

Como en todas las ocasiones análogas, generalmente son muchas las opiniones, y varios los caminos que pueden conducir á un eficaz resultado. Cada uno de ellos ofrece, en distinta forma, sus escabrosidades y sus ventajas especiales, teniendo sus adeptos y sus opositores, divergencias que, para el observador imparcial y despreocupado, no indican otra cosa sinó un síntoma de aquellos inevitables accidentes que acompañan á cada paso progresivo en el desarrollo de las distintas disciplinas rutinarias, materiales ó intelectuales en los paises vírgenes y en los pueblos avanzados.

Entre los problemas que, en segunda línea, se presentaron en un territorio dotado de condiciones tan especiales como son las que caracterizan la geología de esta region sub-andina, con su complicada estratigrafia y sus rocas de naturaleza química y petrográfica, las mas distintas y variadas, — fueron las cuestiones de la mayor ó menor utilidad de las materias primas que se encontraban en aquella línea, para ser usadas en las construcciones respectivas, — cuestion de mucha importancia. Tratándose de sustancias, cuya utilidad aun no se conocia por vía de experiencia; la Direccion de las obras de esta línea hizo practicar una investigacion química, á fin de disponer de una base segura para el uso de estos materiales en sus distintas aplicaciones.

Daremos ahora el informe que con este motivo se expidió, agregando, en seguida, algunas observaciones sobre la influencia de los materiales selenitosos en las construcciones, cuestion de una importancia especial para el país, donde con tanta frecuencia el constructor se halla en presencia de materiales de esta clase.

I

Informe al Director de las obras de prolongacion del F.-C. C. N. á Jujuy.

Córdoba, Junio 10 de 1883.

En contestacion á su nota de fecha 19 de Mayo último, tengo el honor de dirijirme á Vd. comunicándole los siguientes datos obtenidos por el análisis de las muestras de arena, arcilla, cal y agua del rio Saladillo, que Vd. se sirvió remitir, pidiéndome informe sobre sus calidades.

1. AGUA DEL RIO SALADILLO.

El agua, con un insignificante depósito de arena arcillosa, es límpida, inodora y de gusto moderadamente salado. Apenas se nota vestigios de materias orgánicas.

Obtenido por litro (1000 c. c.): Acido carbónico, total, 0.1693 gramos; resíduo de evaporacion (materias salinas disueltas, 1.2245 gramos, cuyo resíduo tiene la siguiente composicion:

	Por litro (1000 c. c.) de agua	
Cloruro de sodio	0.3496	gramos
— de potasio	0.1022	—
Sulfato de sodio	0.1799	—
— de calcio	0.2664	—
— de magnesio	0.0335	—
Carbonato de calcio	0.0984	—
— de magnesio	0.0556	—
Silicato de calcio	0.0688	—
— de magnesio	0.0593	—
Ácido silícico	0.0029	—
Pérdida, materia orgánica, etc	0.0095	—
	1.2245	gramos

Resulta de este análisis que el agua del rio Saladillo tiene un grado relativamente muy moderado de concentracion, mucho ménos que lo que pudiera sospecharse á causa del ominioso nombre que lleva.

Muchas de las aguas potables, de los pozos de la pampa y del litoral, contienen á veces materias salinas hasta 3 á 4 gramos por litro, y se emplean sin consecuencias perniciosas, tanto en las construcciones, como para los usos domésticos, y sin embargo, se hallan en condiciones mas desventajosas que la examinada.

Segun las esperiencias hechas, suele rechazarse para las construcciones delicadas y de importancia el agua salobre, cuando tenga mas de 5 á 6 gramos de sales por litro (1/6 de lo que tiene el agua del mar). El agua del Saladillo esta léjos de acercarse á semejante concentracion, y probablemente no alcanzará á ella en ninguna estacion del año.

La Direccion puede, pues, usar de esta agua, sin sospecha de peligro, tanto en las construcciones como para los fines de la economía doméstica.

Seria posible que sobreviniese un cambio desfavorable, ya sea por la concentracion del agua, produciendo un descenso considerable en el nivel del rio, ó ya por los afluentes, que hubieran pasado por entre salinas ó tierras salitrosas, durante la creciente; pero en tales casos, que podrian ser perjudiciales, se notaria desde ya por su sabor. En caso de que sucediese una alteracion así tan remarcable, que pudiera observarse por el medio indicado, recien habria necesidad de remitir otra muestra para sujetarla á un nuevo análisis.

2. ARCILLA

La muestra de arcilla analizada, de la que debe emplearse en la fabricacion de ladrillos, y que por el exterior que presenta parece ser un producto de los aluviones de algun arroyo, tiene la siguiente composicion:

Sesquióxido de aluminio	10.82 °/₀
— de hierro	4.68
Óxido de calcio	1.10
Óxido de magnesio	1.35
Ácido silícico y arena	63.38
Materias orgánicas	1.20
Agua de constitucion	4.40
Ácido carbónico	1.65
Humedad	10.85
Pérdida, álcalis, etc	0.57
	100.00

La cantidad de arcilla ó kaolin (25 °/₀) en la mezcla no es escesiva, pero es mas que suficiente para dar un producto de primera clase, aumentándose además la plasticidad de la pasta cruda por la materia orgánica muy finamente dividida que contiene.

Las cantidades de cal, magnesia, sulfatos y sales alcalinas que se hallan en la mezcla son insignificantes, lo que constituye una ventaja, asegurando un producto duro é invariable.

3. ARENA

La arena que debe servir para la mezcla con la cal es de calidad superior, tanto por su composicion mineralógica (cuarzo y feldespato, con una corta cantidad de mica, amfibol, hierro titánico, y sin partículas microscópicamente reconocibles de yeso), como por su estado de division, que está formado por fragmentos esquinosos y poco rodados; de modo que estos ofrecen una gran superficie y las debidas ventajas para la cohesion y el pronto endurecimiento de la mezcla caliza.

El análisis mecánico dió:

	Diámetro	
Arena de grano grueso	1.0 á 5.0$^{\text{mm}}$	11.5°/₀
— medio	0.5 á 1.0	21.1
— fino	0.1 á 0.5	49.6
— finísimo	0.05 á 0.1	5.6
Arena arcillosa y calcárea		12.2
		100.0

La arena da alguna efervescencia con los ácidos. Su contenido de sal se halla en estado de carbonato y contiene solo los vestijios (0.627) de sulfato de calcio y sodio, etc., que se hallan en todos los materiales crudos del país. En el análisis químico se ha obtenido, quitando su contenido de agua, 5 °/₀:

Arena cuarzosa y feldespática	91.75 °/₀
Carbonato de calcio	2.85
— de magnesio	0.58
Sesquióxido de hierro	2.85
Alúmina	1.97
	100.00

Esta arena ofrece, pues, una composicion bastante ventajosa.

4. CAL VIVA.

El análisis de la cal viva, procedente de las inmediaciones del Saladillo, dió el siguiente resultado, referido á la cal anhidra (quitando un 3 á 4 °/₀ de agua y ácido carbónico, atraidos del aire):

Óxido de calcio	46.97 °/₀
— de magnesio	0.95
— de potasio y sodio	0.78
Sesquióxido de aluminio (en combinacion con la cal)	3.76
— de hierro	2.42
Ácido silícico (en combinacion con la cal)	11.60
Arena y arcilla no descompuesta, etc	33.46
	100.00

La cal está casi absolutamente libre de sulfatos, puesto que los vestijios de sulfato de calcio, etc., que contiene, apenas se reconocen cualitativamente.

Resulta del análisis que precede, que esta clase de cal puede bien corresponder á una especie intermedia entre los verdaderos cementos hidráulicos y las cales vulgares, blandas, del país, hallándose sus constituyentes principales en una relacion recíproca bastante ventajosa.

Haciendo abstraccion del gran contenido de arena no descompuesta (una tercera parte de ella), la cual representa un elemento mas ó ménos negativo en la masa y cuya cantidad puede ser tomada en consideracion al preparar las mezclas de la cal con la arena, —resultaria, por ejemplo, la siguiente relacion entre los componentes que esencialmente determinan las propiedades particulares de las cales vulgares y de las hidráulicas :

Por cada 100 partes del óxido de calcio activo existen en la :

	Cal primitiva de Córdoba : (1ª clase)	Cal terciada del Paraná :	Cal del Saladillo (muestra remitida) :	Cemento de Portland :
Óxido de magnesio..	1.0 á 3.0	0.5 á 1.0	2.0	1.5 á 2.0
— alcalino...	(?)	(?)	1.7	4.5 á 5.0
Sesquióxido de aluminio, combinado.	0.1 á 0.5	0.2 á 0.5	8.0	12.0 á 18.0
Sesquióxido de hierro	—	—	5.0	6.0 á 8.0
Ácido silícico, combinado......	0.2 á 0.5	1.0 á 3.0	21.7	35.0 á 40.0
Arena, arcilla, etc ...	0.5 á 2.0	20.0 á 42.0	71.3	8.0 á 16.0

Aunque no se conoce, en todos sus detalles, el papel especial que cada uno de estos constituyentes ejerce durante el endurecimiento, etc., de las distintas cales hidráulicas, etc., se sabe sin embargo, con seguridad, que las diferencias en las diversas clases de cales de este género, dependen principalmente de las proporciones cuantitativas que contienen de silicatos y aluminatos alcalinos y los alcalino-térreos que se forman durante la coccion de la cal cáustica, y de que la proporcion mas favorable para la calidad de un cemento hidráulico de primera clase corresponde mas ó ménos á aquella relacion que representa la composicion arriba citada del cemento Portland, producto artificial, fabricado con creta y arcilla, sobre la base de las proporciones que suministra el análisis de las materias primas, empleadas en su fabricacion. Cuanto mas se disminuyen en la cal cáustica los silicatos y aluminatos mencionados tanto mas adquiere el producto las propiedades de las vulgares, ó cales grasas, que dan una pasta mas abundante y plástica, pero necesitan mas tiempo para su endurecimiento.

Es una ventaja en la cal remitida el poseer poca cantidad de magnesia, la cual pudiera volverse desventajosa en mayores cantidades, cuando la cal hubiese sido espuesta, total ó parcialmente, á una temperatura muy alta. Esta clase de cal, por el contrario, puede sufrir una buena temperatura; y un fuego bien continuado probablemente mejoraria sus cualidades, porque entónces el endurecimiento de los cementos no viene tan pronto, y el producto, no obstante, en breve tiempo, adquiere una dureza mayor.

En cada caso conviene, para las construcciones de resistencia, que la cantidad de arena agregada á las mezclas de esta especie de cal nunca exceda de tres veces la de la cal empleada, porque en esta clase de construcciones un contenido á lo ménos 12 á 14 °/₀ de óxido de calcio en los cementos, segun las esperiencias obtenidas, corresponde lo mejor á las condiciones de resistencia y de economia á la vez.

Resulta del análisis, que la cal remitida, siempre que esté bien cocida puede corresponder en sus cualidades, hasta cierto grado, á una mezcla, por ejemplo, de 1 parte de cemento de Portland con 1 $^1/_2$ parte de la cal de Córdoba, y en el caso de que las mezclas de esta cal con la arena presentasen por sí solas un cemento de endurecimiento bastante lijero, como no es dudable, se podria prescindir completamente, en las construcciones al aire libre, de la mezcla de cal con el cemento Portland que ha sido empleada hasta ahora; pues si bien es cierto que las cales hidráulicas pueden utilizarse con igual provecho en las construcciones aéreas como para las hidráulicas, y aunque en este caso el agregado del cemento Portland tal vez no perjudica, creo que en este caso no hay que esperar de su aplicacion provecho alguno, y ménos una ventaja que pudiera corresponder á los crecidos gastos de transporte, etc. que acompañan la compra de este producto de importacion.

Es cierto que en estos casos siempre deben decidir en primera línea las esperiencias, ya que las que se han hecho en el país en semejantes ocasiones, han dado resultados muy favorables empleando mezclas de cal del país con cemento de Portland, y solo puede aplaudirse el proceder de la empresa de no evitar gastos para encontrar las mayores garantías en la resistencia y calidad de sus obras.

Mas creo, sin embargo, que las experiencias, hechas en el sentido indicado, son el resultado mas bien de la aplicacion de las cales vulgarmente empleadas en el país, como por ejemplo la de Córdoba ó la del Paraná, y no de cales de la especie que me ha sido remitida.

Un agregado de cal hidráulica ó Portland á las cales grasas del país, como son las enunciadas, siempre tiene que mejorar la mezcla del cemento, tanto en el caso indicado por Vd., de la aplicacion de una agua salobre, como tambien por el endurecimiento mas lijero que ofrecen estas mezclas en las construcciones como estas, destinadas para ser pronto entregadas á la esplotacion. Pero la cal del Saladillo contiene ya en sí misma, en su cociente de cal hidráulica, una cantidad de esta mas que suficiente, y sabido es que un exceso de ella en los cementos, en ciertos casos, puede tener el inconveniente de que las argamazas preparadas se endurezcan con demasiada prontitud, parcialmente ya al pasar por las manos del albañil, disminuyéndose su plasticidad y resultando, entónces, un tanto porosas ó cavernosas las construcciones en que se emplea, lo que necesariamente disminuye la resistencia en las construcciones.

En la aplicacion del cemento Portland importado, sobre todo para las construcciones al aire libre, reinan todavia costumbres irregulares, pero tienen que desaparecer pronto, porque el país no carece de escelentes materiales crudos, para la preparacion de este producto, la cual ni es un secreto, ni ofrece tampoco dificultad alguna.

Si no se hubieran conseguido ya los resultados muy satisfactorios, hace algunos años, en la fabricacion del cemento Portland en Buenos Aires, etc., me estenderia á demostrar su practicabilidad en el país, pues mas de una vez han pasado por mis manos, muestras de calcáreos arcillosos, de los cuales debia esperarse, por una calcinacion conveniente, un cemento que rivalizaria con los mejores introducidos del extranjero, que muchas veces se encuentran que han sufrido deterioros por el largo viaje y el trasporte.

Cuando aún no se conocia la accion de los distintos agentes químicos que determinan las particularidades íntimas de las cales hidráulicas, la Inglaterra importaba sus cementos romanos de la Italia, creyendo que en el país solo habia productos inferiores á los extrangeros. Pero resultó, finalmente, que los productos fabricados convenientemente con las materias crudas del país como, por ejemplo, ya el cemento romano que resultó de la calcinacion de los « sheppey-stones », que se hallan en la arcilla de Lóndres (concreciones calcáreas, algo parecidas á las toscas de la formacion pampeana), debidamente preparado, aventajaba todavia á los productos de la importacion.

Cosa parecida sucede ó sucederá con la República Argentina. Un país tan rico en calcáreos de las mas variadas especies, respecto á su composicion, que abundan en mil diversas variedades en todas sus formaciones geológicas, antiguas y modernas, desde las primordiales hasta las sedimentaciones aluvionales, debe proceder, gradualmente, á buscar los recursos de estas materias entre los productos del propio suelo.

Creo que haria cuenta al Departamento Nacional de Ingenieros, instalar una oficina química que se ocupase sistemáticamente de las investigaciones analíticas y ensayos prácticos sobre la calidad relativa de las diferentes clases de cales y otros materiales de construccion, etc., del país. Dentro de pocos años el departamento se hallaria, en este caso, en posesion de un precioso material de esperiencias, y de datos seguros sobre las condiciones especiales de cada uno de los distintos materiales crudos del país, de los cuales podria disponer ventajosamente, segun las condiciones especiales, en las diferentes clases de construcciones y en los diversos puntos ó líneas férreas. Se estableceria así una base estadística y segura en las aplicaciones de estos materiales para las construcciones futuras, á la vez que se podrian satisfacer igualmente las exigencias racionales bajo el punto económico. Los insignificantes gastos, que ocasionaria la instalacion de tal oficina, indudablemente serian muy pronto recompensados con usura por un ahorro de cientos de miles de pesos que el país tiene que gastar anualmente en la compra de cementos Portland y otros productos análogos, de la importacion.

Si esa Direccion, por consideraciones de experiencia, y á pesar de lo expuesto, no cree poder prescindir, por lo pronto, y en el caso de que especialmente nos ocupamos, de la aplicacion de los agregados del cemento Portland en las construcciones á la intemperie, — le recomendaria practicar á lo ménos, en alguna de las estaciones de esa línea, unas pircas de ensayo, construidas con distintas mezclas (cuyas proporciones fácilmente se establecen por lo ya indicado), preparadas de una clase de cal bien cocida de la especie que esa Direccion me ha remitido, y otras, hechas con agregado de cemento Portland. Estas piezas deben servir, pasados algunos años, para ser examinadas por una comision, respecto á su resistencia, dureza, cohesion, etc. El departamento conseguiria así un juicio acabado sobre la utilidad de estas materias en las construcciones que necesariamente tienen que sobrevenir en lo venidero. Estoy convencido de la buena calidad de esta cal y seria de bastante interés ver confirmado, por un ensayo práctico, el pronóstico favorable que presenta una mirada en las particularidades de la composicion química de este material.

Creo haber cumplido con esto la comision que esa empresa me habia pedido, y me es grato asegurar á Vd. las expresiones de mi mayor aprecio.

Adolfo Doering.

II

Observaciones sobre la influencia de los materiales selenitosos en las construcciones

Hemos leido el interesante informe de los señores ingenieros J. Coghlan y S. Brian sobre las obras del Saladillo, en cuyo espediente consignan tambien algunas observaciones sobre la calidad de los materiales empleados en ellas. Hemos observado en él que se habia ventilado, entre los peritos, cuando en su viaje de inspeccion acompañaron á S. E. el Señor Ministro del Interior, la cuestion del empleo de las rocas ó baldosas seleníticas, que una limitada aplicacion secundaria habia tenido en aquellas construcciones, notándose mucha divergencia en las opiniones, emitidas con este motivo.

A pesar de que no hemos sido comisionados en esta cuestion, y por mas que apreciamos el juicio práctico de los citados caballeros, que por la rectitud de sus apreciaciones han prestado á la Nacion un alto servicio, nos vemos sin embargo, á pesar nuestro, en la necesidad de hacer esta vez algunas observaciones al respecto, para restablecer algunos datos inexactos que se han deslizado en el informe aludido, con respecto á la cuestion del empleo de materiales selenitosos en las construcciones á la intemperie.

La ventilacion de esta materia es de alta importancia práctica para el país, en donde con bastante frecuencia se presentan ocasiones análogas.

Los estudios y esperiencias prácticas, por otra parte, que existen sobre la aplicacion del sulfato de calcio ó yeso como materíal en las obras : ya como materia prima, es decir en forma de roca compacta, ó ya en la de un producto elaborado por la deshidratacion, son demasiadamente acabados, para que pueda haber mucha divergencia en las opiniones.

Todo el mundo sabe que el sulfato de calcio es un material inadecuado para las construcciones debajo del agua y, respecto á su aplicacion como materia prima en las construcciones á la intemperie del aire, cualquier compendio de mineralogía ó química tecnológica nos hace conocer que la selenita por su limitada dureza y otros inconvenientes, figura entre los materiales de segundo órden, los cuales por una sencilla ley rutinaria se eliminan en las construcciones, cuando se puede conseguir, *in loco*, un material de primera clase (areniscas, ladrillos de calidad superior, etc). Pero donde no existe esto, se hace uso de él, con mucha ventaja en las construcciones al aire libre, puesto que entre las materias primas de segunda clase, la roca selenitosa figura en primera línea, despues de la Travertina, siendo muy preferible, por ejemplo, á un ladrillo flojo ó de calidad inferior. Esto en cuanto á la roca de yeso en sus aplicaciones como materia prima en las construcciones á la intemperie.

Respecto á los cementos ó argamazas, elaborados parcialmente con materias selenitosas, el yeso se presenta aun en condiciones mucho mas ventajosas.

Las mezclas del yeso con la cal viva, por ejemplo, poseen ciertas propiedades especiales, ventajosas en algunas circunstancias, propiedades que no poseen los morteros preparados de cada una de estas materias por sí solas, haciendo asi del sulfato de calcio un material indispensable en ciertas aplicaciones de la arquitectura decorativa, en las construcciones á la intemperie. La esperiencia ha demostrado que, la cohesion ó tenacidad de estas mezclas, generalmente es superior, y que la resistencia que esta clase de cemento opone á la influencia de las precipitaciones atmosféricas, no es inferior á la de los puros cementos calcáreos.

Parece que en estas mezclas durante el endurecimiento de los morteros, una delgada capa de carbonato de calcio incrusta cada particulita de yeso, aumentando su pasividad contra la actividad diluente de las aguas. Es posible tambien, que á mas de estas circunstancias, resulten combinaciones básicas, aunque las investigaciones é indicaciones, que existen en este sentido no son bien determinantes.

En construcciones hidráulicas, en cambio, es una regla fija, eliminar, en lo posible, la presencia del sulfato de calcio en los materiales que lleguen á ser empleados, por mas que, como veremos, se han conseguido resultados muy satisfactorios en Europa, en localidades en que la verdadera cal hidráulica es un artículo costoso, empleándose en las construcciones hidráulicas de una mezcla calcinada á alta temperatura, de tres partes de cal grasa y una parte de yeso. Mientras que el yeso, por si solo, aunque solidificado debajo del agua, se ablanda, á la vez que hubiese la cal grasa, por sí sola no se endurece, la mezcla calcinada de ambos cuerpos y con el agregado de arena, tiene todas las propiedades de un regular cemento hidráulico, dando tambien, al aire, un producto mucho mas duro y resistente que la misma cal viva. Una mezcla muy análoga constituye el renombrado cemento selenítico *(selenit-mortar)* de Scott, recomendado especialmente para los trabajos de reboque, en las paredes húmedas.

Es asimismo, que un reducido contenido de sulfato de calcio en los cementos hidráulicos no solamente es adultado, como completamente inofensivo, sinó que hasta no faltan, quienes consideran su presencia como una de las condiciones ventajosas para los cementos hidráulicos de superior clase. En realidad resulta que muchas de las distintas variedades de cemento Portland contienen en su mezcla cantidades importantes de sulfato de calcio. En el cemento Portland, procedente de las fábricas de Inglaterra se nota, con frecuencia, un contenido que alcanza hasta 1 á 2 °/₀; el de la renombrada fábrica de White y Brothers contiene hasta 2,8 °/₀, los cementos alemanes, procedentes de las fábricas de Bonn, Stettin, etc., contienen 1,0 á 1,8 °/₀, y el muy buscado cemento Portland de la fábrica de Sauerlich en Kufstein (Tirol) contiene hasta 3,2 °/₀ de sulfato de calcio.

Si resulta asi que la presencia de un reducido contenido de sulfato de calcio no constituye un inconveniente en los materiales empleados para las mismas construcciones hidráulicas, razon hay para suponer, y la esperiencia lo ha probado, que la cuestion de la presencia ó falta de esta combinacion en los materiales empleados en las verdaderas construcciones al aire libre, es absolutamente secundaria, esceptuando las ocasiones especiales, poco frecuentes y siempre previstas, donde tales ó cuales obras podrian estar espuestas á un constante lavado ó circulacion interna de abundantes aguas subterráneas, ocasiones en las cuales nunca debia echarse mano de otro material, sinó de un verdadero cemento hidráulico de primera clase.

Las precipitaciones aeólicas, por sí solas, y sobre todo en las regiones de un clima continental, no obran con suficiente energia para producir un desgaste ó una denudacion importante, que seria mayor que en las construcciones puramente calcáreas.

Cuando se afirma, pues, que el sulfato de calcio, espuesto á las influencias de la intemperie, sufre descomposicion ó desgaste, es necesario agregar que dicho desgaste, producido mecánica ó químicamente, por la accion de los precipitados atmosféricos, aguas cargadas de gas carbónico, etc., existe en todos los materiales y rocas empleadas en las construcciones, tanto en las cales, como en las areniscas, ladrillos y hasta en la misma dura roca granítica, á causa de su descomposicion parcial, y que la diferencia que en este sentido puede existir entre la selenita y otros materiales, no es absoluta, sinó relativa.

Si esta combinacion resiste ménos á la actividad disolvente de las aguas, resiste bien, no obstante, al degaste mecánico, á causa de la estructura compuesta y densa de sus partículas íntimamente enlazadas; y es preferible generalmente á un ladrillo de calidad inferior, puesto que siendo muy poroso, experimenta una pérdida notable de su cohesion al ser expuesto á la humedad. La roca selenitosa presenta casí el mismo grado de cohesion tanto en estado húmedo como en estado seco.

En todas partes del mundo, donde el yeso se puede conseguir con facilidad, se emplea este material como agregado á los cementos de cal, en forma de estuco, para el reboque del interior y esterior de las obras. En Paris mismo, donde existen á la mano las ricas canteras del yeso de Montmartre, se emplean con la mayor frecuencia en las construcciones, una mezcla de cal y yeso (3:1), no solamente en forma de estuco y como material de reboque, sinó tambien directamente, para cimentar los ladrillos. Y á pesar de esto, nunca hemos oido afirmar, que las construcciones de la gran Capital de Francia sean de menor duracion ó resistencia contra las influencias de la intemperie y precipitaciones atmosféricas, que las construcciones calcáreas de otra parte del mundo.

Pero tambien para la roca selenítica pura, en fragmentos compactos, es característica la pronunciada lentitud con que se verifica la solucion y el desgaste, por las aguas corrientes y fluviales. A esto es debido que los mismos rios y arroyos que serpentean entre rocas selenitosas no disuelvan cantidades importantes de esta combinacion, como se constata, una vez mas, por el moderado contenido de yeso en las aguas del rio Saladillo. Si la accion denudatoria de las aguas, sobre esta clase de roca fuese realmente tan remarcable, podriamos estar seguros de que todas las montañas de selenita de la precordillera ya hubiesen desaparecido, hasta el último átomo, por la denudacion y actividad de las precipitaciones meteóricas, durante el enorme espacio de tiempo, que seguramente no baja de un medio millon de años, transcurrido desde aquella época preterciaria, en la cual se verificó el plegamento y la dislocacion de estos estratos. Y en cuanto á la actividad de las aguas subterráneras, que por movimientos capilares podrian llegar en contacto con el material á que nos referimos, se puede deducir, con seguridad, que en terrenos, como los del Saladillo, impregnados de sulfato de calcio, ellos son impotentes para ejercer accion sensible, por hallarse ya mas ó ménos saturados con la misma combinacion, al ponerse en contacto con la piedra.

Podríamos citar una série de ejemplos instructivos al respecto.

Se hallan, bajo condiciones que pueden ofrecer alguna analogía con los que existen para el tunel del Saladillo, en una gruta del Pentelicon, cerca de Atenas, las reliquias de un antiguo templo de Apolon, muy bien conservado. El cemento empleado para las construcciones, en aquella gruta, ofrece una dureza extraordinaria; y para su preparacion ha sido empleado, no obtante, un material selenitoso. Tres mil años de constantes filtraciones subterráneas no han podido arrancar á este material su contenido de sulfato de calcio, ni afectar la cohesion y dureza de esta mezcla.

En varias de las antiguas fortalezas, construidas en la edad media, que pintorescamente coronan los picos en las lluviosas montañas de la Alemania, se ha servido de un cemento yesoso, y desde la época de su demolicion, sus ruinas se han conservado en perfecto estado, á pesar del transcurso de muchos siglos, no distinguiéndose en nada de otros castillos vecinos, construidos con morteros calcáreos.

Es cierto que en esta ocasion se trata ménos de la aplicacion de la roca selenítica en forma de materia prima, sinó mas bien de las argamazas de yeso, como materia cementosa. Pero en el fondo, la deduccion no queda alterada. Mas cohesion ofrece, sin duda, la roca selenítica compacta que la masa, siempre algo porosa del simple cemento yesoso, sin el agregado de la cal viva.

En las localidades dotadas de ricas yeseras, como por ejemplo, cerca de Osterode, en las montañas hercínicas, se observan casas modernas y antiquísimas, muy bien conservadas, construidas en parte, por baldozas seleníticas, y otras, casi en forma de un solo pedazo, hechas con la pasta del yeso, segun un procedimiento análogo al que en el país sirve para la construccion de las tápias de barro.

¿Y qué diremos, si finalmente resulta que las reliquias mas antiguas que sobre nuestro planeta se han conservado de la actividad del hombre, como artista en las construcciones monumentales, han sido cementadas con yeso, puro yeso, con un agregado de arena de la misma selenita cruda! Los antiguos Egipcios, maestros en la construccion de sus eternos monumentos sepulcrales, se sirvieron con preferencia del yeso, en la construccion de sus obras indestructibles, aunque no les era desconocido el uso de la cal. Tomamos, por ejemplo, el coloso mas grande de las pirámides de Gizet, construida en el período de la cuarta dinastia memfítica, como tres mil años antes de la era cristiana.

Héla aquí la gran pirámide del Cheops que con una altura de 500 piés levanta atrevidamente su cúspide, desafiando los siglos. Ha resistido durante un espacio de 5000 años, á todas las tempestades y á las eternas precipitaciones y baños pluviales.

Los terromotos la han sacudido y los huracanes mas desvastadores han intentado en vano sus fuerzas contra ella. Su cemento, duro y bien conservado, no ha sufrido alteracion, ofrece la misma composicion en el interior de las cámaras, como en las paredes exteriores, y es compuesto de 93 °/₀ de sulfato de calcio impuro, conteniendo tan solo 5 á 7 °/₀ de cal y arena como constituyentes accesorios ó involuntarios. Este mortero fué preparado con una pasta de yeso cocido, mezclado con arena de selenita cruda. Por mas que tambien la materia prima, empleada en su construccion, no es de primera clase, su desabrigada cúspide ha perdido solo como siete metros, en los cinco mil años transcurridos. Todavia en el siglo XIV, cuando los Arabes, sin éxito, intentaron su demolicion, conservaba en algunos puntos mas ocultos de la pared, restos del estuco ó reboque primitivo.

Podriamos traer un sin número de ejemplos análogos. Pero bastan estos para demostrar que, si el Dr. BRACKEBUSCH, —que seguramente no necesitaba del análisis de Mr. KYLE, para saber que en la roca del Saladillo se trataba de una piedra salenitosa y de un material no adecuado para construcciones en el agua — no encontró inconveniente, admitir el uso de aquella clase de roca para la limitada aplicacion que de ella se habia hecho en algunas construcciones al aire libre, era porque tenia bien fundadas las razones, para creerlo asi, mientras que los señores **Brian** y **Coghlan** en esta cuestion, contra sus acostumbrados principios, hicieron á un lado los resultados de la esperiencia práctica, que le debian haber servido de única guia, extraviándose en apreciaciones sútiles, basadas sobre puras sospechas y suposiciones especulativas, que nunca han sido afirmadas por la esperiencia. Dudamos, sériamante que nos puedan traer un solo ejemplo, bien constatado, como prueba de una manera determinante, que la aplicacion de materiales selenitosos en las construcciones al aire libre, pudiese traer inconvenientes graves, siempre que la cal empleada en los mismos cementos, se hallase en las condiciones debidas.

Colocada así la cuestion en el lugar que le corresponde, y al haber tomado la tarea poco grata en defender las apreciaciones exajeradas ó inmotivadas sobre la inutilidad de un material de segundo órden, nos debemos preservar, sériamente, del improperio que se nos pudiese hacer, que intentamos con esto, volvernos propagandista de la aplicacion de materiales selenitosos en las construcciones. Por el contrario. Desde el primer momento hemos compartido con la opinion de los señores **Coghlan** y **Brian**, de que conviene eliminar en aquellas construcciones del Saladillo el uso de la roca selenitosa. Pero no reclamamos, esta eliminacion por opinar que la aplicacion de este material podria comprometer á aquellas obras, sinó porque la simple ley rutinaria pretende reemplazar un material de segundo órden por uno de primer en todos los casos en que los gastos de su adquisicion no llegasen hasta constituirse en verdaderos sacrificios. Como ahora existe en la misma localidad una excelente arcilla que proporciona, mediante la fabricacion de ladrillos de superior calidad, un material de primer órden y mucho mas adecuado (y lo que, con anticipacion, no podian apreciar, con seguridad, ni el Dr. Brackebusch, ni el constructor de la línea) claro es que se elimina el material de segunda clase, sustituyéndolo, en todos los usos correspondientes, por él de calidad superior.

Lo que hemos intentado con nuestras observaciones, es restablecer en primera línea la veracidad de los hechos, como siempre conviene en semejantes cuestiones, y en segundo lugar advertir el extravío en exageraciones, que en tales circunstancias, á veces pueden costar caro al erario nacional. Supongamos, por ejemplo, el caso (el cual, por suerte, no sucederá con facilidad en el país) de que se tenga que hacer construcciones en una localidad, donde falten materiales de primera clase, hallándose en cambio canteras de rocas selenitosas. Seria en este caso una gran imprudencia, despreciar completamente un material relativamente muy regular, por otro de primera clase, que con grandes gastos se tenga que transportar de grandes distancias. En estas y semejantes ocasiones siempre hay que meditar bien, si los sacrificios ó el capital invertido en la adquisicion de un material algo superior, pero mucho mas costoso, realmente corresponderia á las ventajas relativas.

Hemos tenido una cuestion muy análoga, cuando se trataba de hacer pasar el F.-C. C. N. por el territorio de las Salinas.

Allí se presentaba la cuestion de sí podia utilizarse, para los terraplenes, la tierra algo salitrosa que se encontraba á poca profundidad de la superficie de eflorescencias salinas, ó si era preciso traer buena clase de tierra de una localidad de 10 á 20 leguas de distancia. Si se hubiese querido exajerar las pretensiones, se hubiera traido la tierra de largas distancias. Pero se hizo un ensayo con la tierra que se halló *in sitii*, y la experiencia de diez años, parece, ha demostrado el buen éxito. Los terraplenes, construidos con esta clase de tierra casi no experimentan mayor desgate que los otros, á pesar de estar expuestos con frecuencia á inundaciones. Si ellos realmente exijieran reparaciones mas frecuentes, los gastos correspondientes seguramente no alcanzarian sinó á un reducido quebranto de aquel capital, que hubiese sido necesario invertir para traer toda la tierra de un lugar apartado.

En el caso de ser, un cierto contenido de sulfato de calcio, un inconveniente grave en los materiales de construccion, triste seria la perspectiva que se presentaria al país en la realizacion de sus obras, puesto que la presencia de esta combinacion, en nuestros depósitos sedimentarios, no solamente es muy frecuente, sinó hasta que constituye uno de los rasgos característicos de todas las capas sedimentarias, desde el cretáceo ó terciario inferior, hasta los aluviones modernos. No nos hacemos culpables de exageraciones, afirmando que no ha pasado por nuestras manos muestra cualquiera de tierra, arcilla, tosca, arena, etc., que no tuviera vestigios pequeños ó grandes de sulfato de cálcio y de sodio, aunque solo en ocasiones especiales se presenta este constituyente en cantidades considerables. Un contenido que se acerca á un 0.5 °/₀ es el mas frecuente. En una coleccion de distintos materiales (cales, toscas, tierras, aluviones, etc.,) coleccionadas en la Pampa austral y la Patagonia, y de los cuales he practicado una série de análisis, para ser incluidos en el texto de la 4ª entrega del Informe científico sobre la Expedicion al rio Negro, el contenido de sulfato de cálcio varia entre 0,25 hasta 1,30 °/₀.

A pesar de que casi todos los rios y arroyos de la llanura argentina, en mayor ó menor grado, son selenitosos, casi nunca se les observa completamente saturados de esta materia; y es debido á esta circunstancia, el que en sus depósitos aluviales rara vez se nota un contenido considerable de yeso. Asímismo, tambien la muestra de arena del rio Saladillo remitido para el análisis, contiene solo pequeños resíduos, completamente sin importancia, que han quedado en ella por la evaporacion del agua retenida á causa de su porosidad. Una vez reconocida la moderada concentracion de las aguas del rio Saladillo, ya no habia que sospechar la presencia de mayores cantidades intermixtas de esta combinacion. El agua de este rio contiene disuelta solo la décima parte de lo que seria capaz de disolver.

Por la limitada dureza de la selenita, las partículas que por las aguas corrientes puedan ser arrancadas de sus rocas se desgastan pronto por el frotamiento recíproco, en contacto con las arenas silíceas de los rios ó arroyos. Lo que en este procedimiento no se disuelve, queda depositado, entónces, á mayores distancias, junto con las partículas finas de arcilla, etc., experimentando en seguida con el trascurso del tiempo, jeneralmente, la metamórfosis y transformacion en carbonato, por la accion de los carbonatos alcalinos, desprendidos en la descomposicion de las partículas feldespáticas entremezcladas.

Cantidades mas considerables de sulfato de calcio existen generalmente en las arenas subterráneas, procedentes de los sitios y depresiones de las playas ribereñas ó de la llanura, donde á causa de la preexistencia de lagunas, evaporadas hasta la concentracion, se han verificado infiltraciones de esta sustancia. Así tenemos en nuestra coleccion, por ejemplo, una muestra de arena, extraida de una capa subterránea, en la perforacion del pozo artesiano del Recreo. En esta arena la entremezcla de pequeños cristales y partículas de sulfato de calcio se reconoce directamente, hasta á la simple vista.

Resumiendo ahora las experiencias que existen del empleo de materiales selenitosos en las construcciones, y aprovechando, además, los numerosos datos al respecto, designados en los anales de química tecnológica, resulta que todas las veces que las cales empleadas se hallan en las condiciones debidas, puedan sufrir un agregado hasta de 25 °/₀ de sulfato de calcio en los morteros empleados para las construcciones al aire libre, 3 á 5 °/₀ en las construcciones hidráulicas, sin que semejante agregado tuviese influencia apreciable en la dureza ó resistencia de los cementos respectivos. Por lo tanto constituyen estas cifras el límite superior, hasta el cual, sin escrúpulo, puede ser extendido el grado de adulterabilidad, en aquellos casos urgentes que podrian ofrecerse, y se establecerian, con este motivo, las siguientes reglas, que podrian ser tomadas de guia para el uso de los materiales selenitosos en las construcciones de las obras públicas:

1. Se elimina, en lo posible, si los recursos naturales de la localidad permiten encontrar un material mas adecuado, el empleo de sustancias selenitosas crudas, como material primo ó como agregado á los cementos.
2. En los casos urgentes, cuando no existen en las comarcas vecinas materiales desprovistos de sulfato de calcio, el límite superior de admision para las construcciones hidráulicas, es el de un 5 °/₀ en las cales quemadas, y de un 3 °/₀ en las arenas ó materiales accesorios que sirven de agregado á los cementos.
3. Para las construcciones al aire libre, puede ser admitido, en los casos urgentes, un contenido de sulfato de calcio hasta un 25 °/₀ en las cales cocidas, y de un 10 °/₀ en las arenas, ó demás agregados secundarios.
4. Estas cifras representan el límite superior de adulterabilidad en el empleo de materiales selenitosos, cuyo límite en ninguna ocasion debe ser excedido,

siendo permitida esta cifra máxima solo en los casos, en que las cales empleadas para las mismas mezclas, se hallen en las condiciones de las de 1ª clase.

5. Cada empresario ó constructor de obras públicas está obligado á hacer esfuerzos en busca de un material mas adecuado, siempre que el contenido de sulfato de calcio en los materiales indicados sobrepase la mitad de las cifras ya designadas.

6. Para las construcciones hidráulicas se explotarán, con preferencia, los bancos de arena en las riberas de las aguas corrientes, sedimentados en sitios algo elevados, donde han estado expuestos por mas tiempo al contacto del aire y á los lavados de las aguas de lluvia.

Sabido es que las arenas, depositadas en las costas del mar, en sitios algo elevados, generalmente están casi completamente libres de materias salinas, á causa de los constantes lavados que ejercen las aguas de lluvia. Lo mismo sucede tambien con los yacimientos de arena depositados en sitios adecuados, en las riberas de los rios y arroyos. Resulta además, que una parte de su reducido contenido de yeso, que casi todos los aluviones contienen al principio, se extingue gradualmente, por la metamórfosis que esta combinacion experimenta por la influencia de los carbonatos alcalinos, procedentes de la descomposicion caolinítica de las partículas feldespáticas que siempre se hallan en las arenas. Las particularidades orográficas de tales sitios permiten generalmente al constructor encontrar sin dificultad los yacimientos donde hay probabilidad de dar con las arenas mas adecuadas para las aplicaciones á que hemos hecho referencia.

Damos, como apéndice, el cuadro de la composicion química de las aguas corrientes, reconocidos analíticamente, que existen en el trayecto cruzado por la línea del F. C. C. N. á Jujuy. Los análisis I y II fueron practicados por el autor, y los III y IV por el Dr. **Siewert**.

I. Fuentes al pié de la Sierra de Tucuman (Yerba Buena). — II. Rio Saladillo. — III. Rio de Arias (Salta). — Rio de los Reyes (Jujuy).

	1	II	III	IV
Cloruro de sodio..........	0.0268	0.3496	0.0058	0.0094
— de potasio........	0.0204	0.1022	—	—
Sulfato de potasio........	0.0653	—	0.0162	0.0234
— de sodio..........	—	0.1799	—	—
— de calcio........	—	0.2664	0.0097	0.0083
— de magnesio.....	—	0.0335	—	—
Bicarbonato de sodio.....	0.5029	—	—	0.0042
— de calcio.....	0.1368	0.1417	0.0895	0.0192
— de magnesio ..	0.0683	0.0847	0.0403	0.0156
— de hierro	vest.	—	0.0024	0.0045
Silicato de sodio..........	0.0792	—	—	0.0064
— de calcio..........	—	0.0688	—	0.0183
— de magnesio.....	—	0.0593	—	—
Alúmina.................	—	—	—	0.0005
Ácido silícico............	0.0205	0.0029	0.0147	—
Ácido carbónico..........	0.0006	0.0245	—	0.0103
Materia orgánica..........	vest.	vest.	—	0.0025
Total por litro (1000 c. c.)	0.9208 gr.	1.3135 gr.	0.1776 gr.	0.1123 gr.

Una composicion muy distinta ofrecen las aguas termales del Rosario de la Frontera y de Jujuy. Su análisis, practicado por el Dr. **Siewert**, se halla en la obra de **Napp**, *La República Argentina*, Buenos Aires, 1876, pág. 237.—Algunas de estas aguas contienen hasta 25 gr. por litro, de materias salinas, y se distinguen por su gran variabilidad. Existen fuentes sulfurosas, sulfatadas, aciduladas alcalinas, ferruginosas, etc., calientes y frias, y esta gran variabilidad hace de aquellos puntos una region la mas importante y favorecida que desde el punto de vista balneológico puede imaginarse.

Córdoba, 1883.

SOBRE

LOS

VANADATOS NATURALES

DE LAS PROVINCIAS DE CÓRDOBA Y DE SAN LUIS

(República Argentina)

POR LOS DOCTORES

L. BRACKEBUSCH, C. RAMMELSBERG, A. DOERING Y M. WEBSKY

A. INTRODUCCION HISTÓRICA

Por L. Brackebusch

Al terminar el año 1876, se presentó en el museo mineralógico, de cuya direccion estoy encargado, uno de los mineros mas laboriosos de esta República, D. Adolfo Roque, con una cantidad de minerales procedentes de las minas de la Sierra de Córdoba. Con frecuencia recibia visitas de esta naturaleza, de personas interesadas en asuntos de minas; en el intérvalo de una semana, de quince dias y de un mes, mas ó ménos, recibí una cantidad de Chorlo, ya sea como cristales sueltos, ó ya como masas, diseminadas en Cuarzo ó Pegmatita, preguntándoseme sobre el valor de este «carbon de piedra»; ó unas muestras de Malaquita, diseminadas entre rocas anfibólicas y Hierro magnético, solicitándose mi opinion sobre estas «muestras de plata»; una bolsa llena de tierra ocrácea ó de pedacitos de hierro oxidado, ó de Pirita de hierro, ó de un Gneis ó Micascita descompuesta (llenas de pajitas de Mica), averiguándoseme tambien qué valian estos « metales de oro ».

Ademas, se me presentaban de tiempo en tiempo, ya trozos de Galena ó Plomo blanco, pidiéndoseme la determinacion de su ley de plata; ó ya pequeños cristales ó pedazos de cuarzo, tal vez con la suposicion de que eran Diamantes, á lo menos Topacios, etc., etc.

Muy raros fueron los casos en que se me entregaron piedras, que tuviesen algun interés mineralógico; era muy natural, que estas repetidas consultas sobre materias inútiles me importunaran, obligándome á hacer un exámen lijero, para dar en el momento las explicaciones del caso, y á postergar, para tiempo oportuno, el estudio detenido de las muestras que parecian ofrecer algun interés científico.

Asi me sucedió tambien con los minerales traidos por el Señor D. Adolfo Roque, que consistian en galenas, plomo-blancos, etc. Un viaje á Europa, en el año 1877, me los hizo olvidar por completo.

A mi regreso, nuevas expediciones geológicas absorvieron mi atencion y aquellas piedras dormian intactas en un armario, junto con una cantidad de otras reservadas de un modo análogo.

Recien cuando empezé á confeccionar una obra sobre las especies minerales de la República Argentina, é hice un catálogo de las diversas localidades donde las encontraba en el país, volviéron á mis manos aquellos hijos abandonados, una parte de los cuales carecian de datos detallados sobre su procedencia.

Revisando entónces los minerales del Sr. Roque, llamó de pronto mi atencion una muestra que, á primera vista, se distinguia de las Galenas, Cerusitas, etc., no solamente por la cristalizacion, sinó tambien por un brillo hermoso, metálico y medio dorado. No existia en mi memoria el aspecto de un mineral como este y, aunque no me imaginé que fuera una cosa nueva, me pareció, á lo ménos, mas particular y muy digno de una determinacion. Lo sometí á la accion del soplete, y el ensayo me demostró la existencia de plomo, como metal fundamental. Aunque al momento se reconoció la cristalizacion rómbica (ó á lo ménos muy aproximada á este sistema), no la tomé aún en consideracion y procedí á tratar la materia con el ácido nítrico. La falta completa de efervescencia patentizó la ausencia del ácido carbónico. El mineral se disolvió casi al instante en el ácido caliente, dando una solucion verde. Pensé al principio en el cromo, pero tratando el mineral con el ácido nítrico concentrado, noté la pronta formacion de un precipitado rojo, y desde entónces la existencia del vanadio quedó evidenciada. Saqué de mi biblioteca el indispensable Dána (*System of Mineralogy*, 5ª edic.), y encontré en las páginas 609 y 610 lo que buscaba, y ademas un dibujo de la forma cristalográfica. Mi júbilo fué indescriptible, y con razon; pues desde que fuí llamado á dictar en Córdoba la cátedra á mi cargo, no se apartaba de mi la idea de la *Descloizita*, que en todos los tratados de mineralogia, habia visto citada como procedente de la República Argentina, sin indicacion especial de su yacimiento, y confieso que mas de una vez habia soñado con el descubrimiento de su criadero. Que no la haya reconocido al primer golpe de vista, se esplica fácilmente, si se tiene en cuenta que yo no habia visto jamás una muestra del mineral en cuestion, situacion en que, sin duda, se han encontrado la mayor parte de mis cólegas.

Pero, como ordinariamente acontece en la vida, á mi alegria sucedió un intenso pesar. Recordé que al recibir las muestras del Señor Roque, no le habia preguntado el lugar donde fueron recojidas, y cuando le busqué para hacerlo, supe que ya no existia.

De esta manera vine á quedar en la misma situacion de antes, aunque un tanto mejorada, puesto que estaba en posesion del *corpus delicti*, que podia servirme eficazmente para encontrar su yacimiento. Mostré el mineral al hermano y á los parientes del finado Roque, preguntándoles si me podian dar alguna luz sobre su procedencia. Todo fué inútil, nadie supo darme razon. Me aconsejaron, sin embargo, que me dirijiese á los peones que habia ocupado don Adolfo en sus minas, los busqué uno por uno, y ninguno habia visto un mineral como aquel. El desaliento empezaba á apoderarse de mí, cuando concebí el pensamiento de visitar personalmente las mismas minas que el finado habia trabajado. De esta visita quedó pendiente mi desengaño ó la realizacion de mis esperanzas. Fuí á la Sierra, averigüé dónde se encontraban situadas las minas que don Adolfo habia cateado, revisado ó trabajado ; las visité todas y dias y dias pasaron sin que pudiera obtener el resultado apetecido.

El 9 de Febrero de 1878, hallábame en el establecimiento de fundicion de Santa Bárbara, al Sur de Soto, y hablando de mi asunto con algunos mineros, refirióme uno de ellos que el Señor Roque, poco tiempo antes de su muerte, habia empezado una mina en la Aguadita, al Sur de Pichana. En esta mina cifré mi última esperanza, é inmediatamente me puse en camino hácia la localidad indicada, distante cuatro leguas de Santa Bárbara.

Llegué al Paso de Montoya, donde me encontré con un paisano muy cumplido, que habia trabajado en la referida mina, y mostrándole la piedra cuya procedencia buscaba, me contestó que habia visto en aquella otras muy parecidas, ofreciéndose, al mismo tiempo, á acompañarme á la mina, de la cual nos separaba una distancia de diez cuadras.

Llegamos á la mina, y en efecto, contenia el mineral buscado, y pude recojer de la cancha algunas arrobas de la preciosa piedra.

Al dia siguiente, traté de volver á Santa Bárbara, mi cuartel principal, y con el objeto de adquirir nuevos datos topográficos y geológicos ; tomé un camino distinto al que me condujo á la anhelada mina. Seguí hácia arriba el curso de un arroyo, y al poco andar, me encontré en el distrito de Guaico, renombrado por su numerosas minas. Ya en dias anteriores habia tenido ocasion de visitarlas todas, con escepcion de la « Venus », — mina de escasa importancia, segun me informaron y situada en la proximidad de caminos muy frecuentados. Sin embargo una de esas misteriosas influencias me indujo á visitarla, y con el fin, tambien, de completar mis estudios del distrito, me encaminé hácia ella, y, cual no seria mi sorpresa; cuando, al llegar, encontré en los desmontes una inmensa cantidad de los mas lindos cristales de Descloizita, tan hermosos, que deslumbraban por su brillantez.

Toneladas enteras se habian acumulado como masas inútiles en las canchas. El propietario de ellas, D. FEDERICO CALL, no sabia qué hacer de estas « materias », como él las llamaba. No habian dado plata, habiéndose fundido muy difícilmente para beneficiar el plomo. Naturalmente no adivinaba, qué riqueza tenia en su mina, ni ménos sabia lo que era. Sin embargo, un antíguo sócio de él, suizo, habia llevado una muestra á Europa; allí (creo que en Ginebra) la habian ensayado y determinado como « Cromato de plomo », pero aquel habia callado y D. Federico quedaba siempre en su ignorancia.

En poco tiempo acumulé una gran cantidad de las mas lindas muestras, y pudiendo verificar, al mismo tiempo, ademas de varias otras otras cosas particulares, la coexistencia de cristales de *Vanadinita.*

Preguntando á Don Federico si conocia otros puntos, donde se hallasen tales « masas » me contestó, que las habia observado tambien, en la mina « Bienvenida » (ó

«Triunfante») y en un cateo cerca del «Agua del Rubio». Como estas fuentes no distaban mucho de la «Venus», me dirijí sin demora á ellas, y tuve efectivamente el agrado, de encontrar el mineral en dichos puntos, aunque en menor cantidad y en muestras menos bellas. Así pues, en el corto tiempo de tres dias habia descubierto cuatro localidades del mineral, buscado con tanto afan; pero no tenia todavia una idea sobre los resultados interesantes que debian seguir á mi descubrimiento. De regreso á Córdoba, entregué al momento una cantidad del nuevo hallazgo á mi colega, Dr. ADOLFO DOERING, quien empezó el estudio analítico de los minerales, confirmó químicamente mi determinacion de la Vanadinita, y verificó la existencia de una gran cantidad de zinc en la Descloizita, lo que no concordaba con el análisis del mineral que habia ensayado DAMOUR en el año 1854, llamándolo «Descloizita», nombre bajo el cual figura en los libros mineralógicos, como procedente de la República Argentina.

DAMOUR mismo no ha conocido la procedencia exacta de su nuevo mineral. Lo habia hallado entre varias muestras del país que le habia remitido un Sr. SOEMANN (¹).

El análisis que habia practicado, daba solamente 2.25 °/₀ de zinc; pero no cabe duda, que su mineral es idéntico al nuestro.

Los estudios detallados que hizo mi colega DOERING, con estos vanadatos fueron desgraciadamente interrumpidos por haber él sido designado por órden del Gobierno Nacional, para ingresar en la Comision Científica que debia acompañar al General ROCA (actual Presidente de la República) en su memorable Espedicion al Rio Negro, operacion militar que limpiaba de los indios salvajes una gran parte del país.

Yo, por mi parte, interesado en tener pronto á mi dis-

(¹) *Annales de Chimie et de Physique*, t. I, p. 72 y 78.

posicion, un reconocimiento químico de estos minerales, envié entónces una cantidad de ellos al Sr. Dr. C. RAMMELSBERG, profesor de la Universidad de Berlin, quien tuvo la bondad de analizarlos, mientras el Dr. WEBSKY, profesor de mineralogía en la misma Universidad, se contrajo al estudio cristalográfico de los mismos. Agregando, en el lugar correspondiente, una traduccion completa de los interesantes resultados de estos estudios (¹), de los cuales tendré que ocuparme detalladamente en otra parte, me limito en este lugar, donde tengo que tratar solamente la historia de los minerales referidos, á estas indicaciones, aprovechando la oportunidad para espresar á dichos renombrados profesores mis mas sinceras gracias, por el importante trabajo de que se hicieron cargo.

Vuelto el Dr. DOERING de la Expedicion al Rio Negro, continuó igualmente con sus trabajos químicos sobre los minerales en cuestion y sus estudios, que han evidenciado la existencia de un mineral nuevo y fijado la verdadera constitucion de la Psitacinita, siguen en el lugar correspondiente.

En el año 1880 hice un viaje á la Sierra de San Luis, y visitando el distrito minero de la «Fortuna», etc. tuve la gran satisfaccion de encontrar la Descloizita en dos minas, cerca de las Cortaderas y á breve distancia de la villa de San Martin. AVÉ-LALLEMENT menciona el cromato de plomo de estos parajes; pero me inclino á creer que su mineral era Descloizita, que tal vez se hallará tambien en otros puntos de este distrito.

En el año corriente me dirijí otro vez al Departamento de Minas de esta provincia, y descubrí la Descloizita en otras dos minas mas, en la de los «Algarrobitos», al Norte

---

(¹) *Monatsbericht der koenigl. preuss. Academie der Wissenschaften zu Berlin.* 1880, p. 652-685 y 799-800.

de la «Rara Fortuna», y en el «Pilar», entre la «Venus» y la «Bienvenida».

Pero en ninguna parte la he hallado en tanta abundancia y tan hermosa, como en la mina «Venus».

En los siguientes párrafos voy á dar una lijera descripcion de las vetas vanadiníferas, advirtiendo al lector, que encontrará mas datos sobre las minas y la geología de los distritos mencionados en mi obra, — que pronto verá la luz pública, — sobre la geología y minería de la República Argentina.

B. LAS VETAS VANADINÍFERAS DE LAS SIERRAS DE CÓRDOBA Y SAN LUIS

Por L. Brackebusch

La Sierra de Córdoba, especialmente la parte del NW. que está compuesta de gneis, roca anfibólica, caliza granulosa, pegmatita, se distingue por su riqueza en criaderos metalíferos. Estas vetas forman una gran corona al rededor de una erupcion considerable de Traquita, que culmina en los Cerros de la Yerba Buena, Popa, Agua de Cumbre y Boroa, y que se propaga en la estension de algunas leguas cuadradas. Al Sud de este terreno traquítico tenemos criaderos de plomo, cobre, wolfram, etc., cerca de Mojigasta, la Chocha, Chaquinchuna y otros lugares.

Al naciente contamos una gran cantidad de minas de galenas y piritas argentíferas cerca de Ambul, Taninga, San Cárlos, Rearte, Isla, etc. Casi en contacto inmediato con las erupciones traquíticas, existen, hacia el Norte, el célebre distrito minero de la «Argentina», un gran número de vetas, en los alrededores de la Yerba Buena, Agua del Tala, Durazno, Cacapiche, etc., que ahora están abandonadas casi todas y que se distinguen por su abundancia en cloruro de plata. Una legua mas al Norte se halla el otro distrito principal de minas de la Provincia, llamado distrito del Guaico. Estas minas, que corren generalmente de Norte á Sud, son abundantes en galena y plomo blanco ; pero mas abajo cambian en blenda, y una vez alcanzada esta, el minero deja la mina, de manera que no se ha resuelto todavia la cuestion, de si abajo de la blenda, se hallan ó no otros metales mas útiles. Saliendo del establecimiento de fundicion de Santa Bárbara, al Occidente, se observa un gran número de vetas que distan pocas cuadras entre sí y que se pueden perseguir en la superficie á veces sobre una legua. Seria inútil mencionar en este lugar todos los nombres que se han dado á estas minas, porque cada pertenencia de 200 varas tiene su nombre especial. Los principales son la corrida de la «Ballena», «Peregrina», «Santa Eufemia», «Garibaldi», «Rara Fortuna», «Buena Ventura», etc., que casi paralelo tienen un rumbo norte inclinado algo al oriente. Una escepcion particular no solo por la diferencia de los minerales, sinó tambien del rumbo, ofrece una corrida de minas que sigue de poniente al naciente y que culmina en la mina «Venus» anotándose su continuacion al poniente en la mina «Algarrobitos», y al naciente en las minas del «Pilar», de la «Bienvenida» y del «Agua del Rubio». Estas minas, que corresponden á un solo filon, se distinguen por la ausencia ó escasez de blenda y por su abundancia en vanadatos de plomo, acompañados de carbonatos y sulfatos del mismo metal. No he encontrado en ninguna otra mina de aquellas que pertenecen á este distrito, los vanadatos, esceptuando los mencionados, que se hallan en una linea del Este al Oeste.

En los «Algarrobitos», la Descloizita es escasa; pocos pedazos he podido recojer entre las masas sacadas de la mina; generalmente pequeños cristales, de colores pardos rojizos, pegados sobre cuarzo ó ganga silicosa. Tampoco me fué posible estudiar la arquitectura de la mina porque estaba llena de agua.

La mina «Venus», que dista de los «Algarrobitos» menos de dos kilómetros, es la mas interesante de todas las del distrito. Se observa que una revolucion particular se ha dejado sentir en este pedazo de tierra. Sin duda tenemos aqui vetas de distinta edad. Es indudable que al principio se encontraba aqui sola una veta paralela á las demas, es decir de Sud á Norte, algo inclinada al Este (tal vez la continuacion de la mina denominada «San Agustin»), formada de galena y pirita de hierro. Mas tarde se formó otra veta principal que cruza la primera, y la cual continúa, sin dislocaciones notables, al naciente, nombrándose los diveros laboreos: «Pilar», «Bienvenida», («Triunfante»), etc.

Un estudio detallado del interior de las vetas que forman la «Venus» debe ser sumamente instructivo, á no dudarlo, pero por desgracia está tan pésimamente trabajada, que es muy peligroso entrar en ella, y ádemas, está casi llena de agua, de manera que solamente al sol se pueden hacer algunas observaciones. Y aqui se observan una cantidad de vetas y venillas de un espesor de pocas pulgadas, entre el gneis, compuestas de un ganga cuarzosa medio arcillosa, que lleva los hermosos cristales de la Descloizita, Vanadinita, óxidos de manganeso, y un nuevo mineral de que hablaré mas adelante. En la profundidad de la mina parecen predominar galena y pirita de hierro y carbonato de plomo, segun los informes que me dió su propietario. Por oxidacion se han formado de la galena masas considerables de sulfato de plomo (Anglesita), y estos se han combinado mas tarde en vanadatos, como se verá mas detalladamente en el trabajo del Doctor Websky, que sigue mas adelante.

Como la descripcion que este mineralogista ha dado de los minerales que mandé á Berlin, es tan precisa y clara, omito repetir una descripcion detallada en este lugar, limitándome á comunicar al lector que existe en mi poder un abundante material de nuevos minerales, recojidos en las canchas de la mina, que pienso llevar á Europa y publicar en seguida el resultado de los estudios que sobre ellos haré. Una advertencia, antes de terminar, debo hacer aqui, respecto á los cloruros de plomo que he mencionado en otro lugar. Los análisis de estas masas se habian practicado por el ayudante de química, en ausencia del profesor del ramo, y el nuevo estudio de ellos demostró que eran tambien vanadíferos, de manera que pido que suspendan un juicio definitivo sobre los minerales indicados.

La mina del « Pilar » y su continuacion, la « Bienvenida » (ó « Triunfante ») son vetas de cuarzo, en sus profundidades tambien son de galena, que en la superficie se ha transformado en vanadatos (Descloizita y Vanadinita). La Descloizita de estas minas no aparece en cristales tan hermosos, como los de la « Vénus »; en parte son pequeñas costras, en parte son solamente una película fina de cristales pequeños.

En la « Agua del Rubio » se observa la Descloizita en cristales chicos muy oscuros, que se hallan en una ganga colorada parecida á la de la « Vénus » pero la veta se ha abierto solamente por un pozo muy insignificante.

Unas dos leguas al Norte de esta corrida vanadífera se halla la « Aguadita », donde se observa otra vez una veta, cuya ganga colorada es parecida á la de las minas ya mencionadas. En medio de esta ganga se observa un filon de cuarzo, que en muchas partes muestra cristales blancos (ó de color gris claro) de Descloizita; en otras partes se ha separado únicamente el nuevo mineral prismático, que mi colega Doering describirá en adelante. La veta, como todos, entre gneis, corre de N-E. á S-O. y puede observarse por varias cuadras en la superficie; pero se ha trabajado solamente en algunos piques de poca hondura, buscando galena, que solo aparece en poca abundancia. — La vanadina era una cosa desconocida á los mineros.

En la provincia de San Luis hay un distrito de minas, (de rumbo N-O á S-E.) de Galena, Plomo blanco, acompañado de Linarita, Malaquita, Cobre azul, que se halla al E. de San Martin (ó Santa Barbara). La mina mas trabajada y mas rica en galena es la « Fortuna », que se halla todavia en esplotacion. Varias otras como la « Esperanza », « Cármen », etc. se hallan en sus alrededores pero en un solo filon situado mas al poniente, cerca de las « Cortaderas », donde se halla la mina « Concepcion », se me ha mostrado la Descloizita en cristales oscuros, chicos, ó de color gris, y entónces de tamaño mayor.

Además se halla aquí, fuera del carbonato de plomo, Linarita, Galena, tambien un vanadato de cobre y plomo, en costras verdes, arriñonado, sobre el cual mi colega Doering hablará en seguida.

I

DESCLOIZITA

A. DESCRIPCION QUÍMICA

Por **C. Rammelsberg** (1)

En el año 1854 **Des Cloizeaux** describió un mineral cristalizado procedente de la República Argentina, que **Damour**, por el análisis, reconoció ser un vanadato de plomo (con un contenido de zinc y manganeso) y le dió el nombre de Descloizita.

Mas tarde A. **Schrauf** encontró un mineral en el cerro de Obir en Corintia (el mismo lugar donde **Canaval**, en el año 1854, habia hallado la Vanadinita) que analizó en el año 1856, cuya isomorfia con la piromorfita le demostraba ser un mineral parecido al que **Zippe** bautizó con el nombre de Vanadita. Esto le daba lugar á **Schrauf**, á comparar los dos minerales, combinando las medidas cristalográficas con aquellas de **Grailich** y **Weiss**, y con las practicadas por el mismo en los cristales de Corintia, y probó su idoneidad, conservando con razon el nombre de Descloizita.

Los cristales investigados por **Damour** y **Des Cloizeaux** proceden con muchísima probabilidad de la misma localidad que aquellos, cuya descripcion y análisis es el objeto de este trabajo.

Damour encontró el peso específico $= 5.839$. Su análisis dió (quitando un $9.44\,^0/_0$ de materia insoluble en ácido nítrico):

---

(1) Catedrático de la Real Universidadde Berlin, miembro corresponsal de esta Academia Nacional de Ciencias.

Cloro	0.35
Ácido vanádico	24.80
Óxido de plomo	60.40
Óxido de zinc	2.25
Protóxido de manganeso	5.87
Protóxido de hierro	1.48
Óxido de cobre	0.99
Agua	2.43
	98.57

ó

		At.	
Cl	0.35	0.01	
V	13.95	0.27	
Pb	56.07	0.27	0.41
Zn	1.80	0.03	
Mn	4.55	0.08	
Fe	1.15	0.02	
Cu	0.80	0.01	
Agua		0.135	

Como 41 : 27 : 13.5 es igual á 1.5 : 1 : 0.5, la Descloizita seria, segun Damour, un vanadato tribásico.

$$R^3V^2O^8 + aq,$$

en el cual (Mn, Zn, Fe, Cu) : Pb = 1 : 2 At.

Sin embargo Damour esplicó el análisis en otro sentido.

Estando los cristales de color pálido en el interior y en el esterior de un color pardo y negro, creyó, que los óxidos de manganeso, hierro, zinc y cobre estuviesen mezclados como cuerpos colorantes, y que el agua correspondiese á ellos. Sustrayendo, pues, todo esto, el mineral presentaria un vanadato bibásico.

$$Pb^2V^2O^7.$$

No se debe olvidar, que Damour disponia para cada uno de los dos ensayos, solamente de un medio gramo. Además el método que empleó fué muy imperfecto. Hirvió el ácido vanádico, que contenia zinc, manganeso y hierro, con una solucion de potasa cáustica, y de la solucion alcalina precipitó, dejando la solucion al contacto del aire, el zinc como carbonato (el cual en tales circunstancias, nunca se encuentra libre de vanadio). Es claro que por este método era imposible determinar el contenido exacto del zinc. Veremos luego que el contenido de zinc en este mineral, efectivamente, es mucho mas considerable, ya sea en los cristales claros, ya en los oscuros, presentándose como un constituyente principal del mineral. Existiendo el óxido de zinc en otra forma, debia presentarse necesariamente como carbonato.

Por otra parte, Damour habia podido convencerse fácilmente, que el agua no puede pertenecer á los óxidos de manganeso y hierro. Suponiendo que estos óxidos se hallen bajo la forma de Manganita y Limonita, debian exigirse

6.52 óxido de manganeso = 0.65 de agua
1.65 óxido de hierro.... = 0.28 —
0.93 —

es decir, los cristales habrian contenido 7.17 $^0/_0$ de aquel y 1.93 $^0/_0$ de este = 9.1 $^0/_0$ de impurezas (fuera de los óxidos de zinc y de cobre) y resultaria un sobrante de 2.43 — 0.93 = 1.5 $^0/_0$ de agua; en otros términos, los cristales habrian contenido 2 $^1/_2$ veces mas agua que lo que necesitaban aquellos óxidos. Veremos tambien que el agua es un constituyente esencial de la Descloizita.

Se ve, que la composicion, segun los datos referidos, queda todavia indeterminada.

El hallazgo de Carintia fué analizado por Tschermak (*Wien. Ak. Ber.* 44, 157), quien, sin dar prueba, pretende que Damour habia analizado un material impuro y metamorfoseado. El encontró 54.3 % de óxido de plomo y solamente un vestigio de zinc; el resto 45.7 % supone como ácido vanádico; pero el método que ha empleado (fundir el mineral con bisulfato de potasa) es falso en el principio, observacion hecha por Czudnowicz (*Pogg. Ann.* 120, 24). El argumento de que el mineral sea PbV^2O^6 (la formula que corresponde á la Dechenita) es por lo tanto imaginario.

Hay otro vanadato que se ha declarado como Descloizita, un mineral que se halla en Wanlockhead y presenta un aspecto de agregados gris-amarillos y pardos.

Una muestra, libre de cloro, analizada por Frenzel (Jahrb. f. 17 Min. 1875, p. 673) dió 72.12 PbO contra 22.4 V^2O^5 y 4.7 P^2O^5. Siendo la proporcion de los átomos Pb : V, P = 1 : 1, este cuerpo es $Pb^2V^2O^7$, ó mejor dicho

$$\left\{\begin{matrix} 4Pb^2V^2O^7 \\ Pb^2P^2O^7 \end{matrix}\right\}$$

representando, pues, un vanadato bibásico, pero no la Descloizita, que siempre contiene zinc y representa, como veremos, un vanadato tetrabásico. El error respecto al mineral de Wanlockead ha pasado hasta en los modernos manuales de mineralogía (p. ej. Naumann, Zirkel, etc.)

El abundante y precioso material de que podia disponer, me permitia, hacer ensayos repetidos, que se relacionen tanto con los cristales de color oscuro, como á los pardo-claros.

Calentado con poca cantidad de ácido nítrico, el polvo toma el color rojo del ácido vanádico, que se disuelve por un agregado de agua, apareciendo entónces el líquido de color amarillento. Queda un resíduo pequeñísimo, de sustancia cuarzosa.

El peso específico de los cristales oscuros es = 6.080; el de los claros = 5.915.

a. *Cristales oscuros.*

I. 2.594 gr. se disolvieron en el ácido nítrico, y se evaporó con el ácido sulfúrico hasta la remocion de aquel. Añadiéndole agua, quedaron 1.987 gr. de $PbSO^4$. El filtrado amarillo se trató con Na^2CO^3 en exceso, y se evaporó á sequedad y en seguida se fundió. Esta masa disuelta despues en agua hirviente, dejó un resíduo de óxidos de zinc y de manganeso, que se disolvió en ácido clorhídrico, calentando el líquido con agregado de carbonato de sosa, y acidulado con ácido acético.

El sulfuro de zinc precipitado con ácido sulfídrico, dió 0.42 gr. de ZnO; y en el filtrado se obtuvo 0.028 gr. de Zn^3O^4. El líquido vanadinífero, despues de haber acidulado y sobresaturado con el amoníaco, se evaporó con agregado de cloruro de amonio, y el líquido concentrado dió un precipitado de $AmVO^3 = 0.593$ gr. de V^2O^5 fundido.

El filtrado se manifestó estar libre de ácido fosfórico.

II. 4.803 gr. se analizaron de la misma manera, y dieron 3.752 gr. de $PbSO^4$, 0.816 gr. de ZnO, 0.043 gr. de Mn^3O^4 y 1.094 gr. de V^2O^5.

III. 2.777 gr. del polvo secado y moderadamente calcinado, dieron 0.05 gr. de agua.

IV. 1.252 gr. daban 0.03 gr. de agua.

V. 1.468 gr. disueltos en ácido clorhídrico, dieron 0.014 gr. de AgCl; separada la plata, resultaron 1.037 gr. de $PbCl^2$, 0.244 gr. de ZnO, 0.025 gr. de Zn^3O^4 y 0.331 gr. de V^2O^5.

b. *Cristales pardo-claros*

0.669 gr. $=$ 0.511 gr. de $PbSO^4$, 0.14 gr. de ZnO, y vestigios de Mn. El vanadio no se determinó. Tambien no se determinó el cloro y el agua, porque no hubo bastante mineral.

		A.		B.	
	I. IV.	II. III.	V.	med. prop.	
Cloro.........			0.24	0.24	
Ácido vanádico.	22.86	22.80	22.55	22.74	
Óxido de plomo.	56.38	57.48	55.57	56.48	54.35
Óxido de zinc..	16.19	16.98	16.62	16.60	20.93
Protóxido mangánico.......	1.08	0.83	1.58	1.16	
Agua.........	2.48	2.20		2.34	
				99.56	

El medio de A da:

		At.	
Cl.............	0.24	0.7	
V..............	12.79	25.0	
Pb.............	52.43	25.3	47.4
Zn.............	13.32	20.5	
Mn.............	0.90	1.6	
H^2O............		13.0	

Como son $R:V:H^2O = 1.9:1:0.5$ es decir $= 2:1:\frac{1}{2}$, la Descloizita es

$$R^4V^2O^9 + aq,$$

representando un vanadato tetrabásico, si no se prefiere escribir la fórmula

$$\left\{\begin{matrix} R^3V^2O^8 \\ R\,H^2O^2 \end{matrix}\right\},$$

considerando el cuerpo como combinacion del vanadato tetrabásico con el hidróxido.

Los cristales mas claros (B) que contienen solamente vestigios de manganeso, y en los cuales se habian hallado 50.54 gr. de Pb y 16.80 gr. de Zn = 1 : 1.06 Át, representan una mezcla isomorfa de una molécula de vanadato de plomo y una de vanadato de zinc, las dos hidratadas:

Calculado: $\left\{ \begin{array}{l} Pb^4V^2O^9 + aq \\ Zn^4V^2O^9 + aq \end{array} \right\}$

$$\begin{array}{rcll} 2V & = & 102.8 = V^2O^5 = & 22.60 \\ 2Pb & = & 414 \qquad PbO = & 55.14 \\ 2Zn & = & 130 \qquad ZnO = & 20.03 \\ 9O & = & 144 \qquad Aq = & 2.23 \\ \hline aq & = & 18 & 100.00 \end{array}$$

En los cristales oscuros, que son mas abundantes, el manganeso sostituye una parte del zinc:

1Mn : 12.5 Zn en I.
17.5 » III.
9.3 » V.

Tomando en consideracion tambien el pequeño contenido de cloro, de 0.24 %, la fórmula seria la siguiente:

$$RCl^2 + 35(R^4V^2O^9 + aq)$$

B. DESCRIPCION QUÍMICA (1)

Por A. Doering

La Decloizita en las vetas vanadíferas de las sierras de Córdoba, se halla casi siempre al lado de la Vanadinita, Brackebuschita, etc., y ligada por lo general tan íntimamente con la primera que es muy difícil conseguir cristales de Decloizita que no contengan cantidades variables de cloro. Como el cloruro de plomo, en forma de mineral libre, no se encuentra en estos agregados, hay que suponer que el contenido de cloro, en los casos frecuentes, es debido á la entremezcla de Vanadinita, y la suposicion llega hasta la seguridad, con una ligera mirada sobre la composicion de los cristales amarillos, epigenéticos, espresada por los analisis N^{os} III^{a} y III^{b}.

---

(1) Estos estudios sobre la composicion de los vanadatos de Córdoba y determinacion del ácido vanádico, fueron practicados ya á principios de 1880, cuando no tenia noticias todavia de los trabajos correspondientes del Dr. Rammelsberg. Muchas ocupaciones, particularmente la redaccion de la obra sobre la Espedicion al Rio Negro me han impedido, hasta ahora, de publicar este, y varios otros trabajos químicos, que se hallan entre mis manuscritos. D.

Solo admitiendo una liga ó mezcla íntima de Descloizita y Vanadinita hay posibilidad de un cálculo satisfactorio de su constitucion química, resultando que se hallan estos cristales, compuestos, aproximadamente, de equivalentes iguales de Vanadinita y Descloizita.

No hay que suponer, sin embargo, que en este caso se trata de una verdadera combinacion química ó cristalográfica de ambos minerales.

Como se verá en el análisis de la Vanadinita, este mineral en las minas de Córdoba es comun como producto epigenético, imitando, á los cristales de la Anglesita, de la Fosgenita, etc.

La Decloizita es muy fácilmente soluble en el ácido nítrico diluido, las partículas muy finamente pulverizadas se disuelven instantáneamente, ya á la temperatura ordinaria, y los fragmentos mas grandes, sin dificultad, en el líquido hirviente, siempre con separacion, al principio, de un precipitado rojo de ácido vanádico, que en seguida, se disuelve en el exceso del ácido.

El ácido vanádico casi siempre se halla reemplazado en el mineral, parcialmente, por cortas cantidades de ácido fosfórico y arsénico; y el zinc, por cortas cantidades de protóxido de manganeso y alguna vez, pero siempre en cortas cantidades, por el protóxido de hierro.

Tambien los cristales bien desarrollados y elejidos dejan un pequeño resíduo de sílice ó ganga, y los de color oscuro, además, un insignificante depósito muy finamente dividido, de color negro, cuyo precipitado no se disuelve en el ácido nítrico diluido, el cual consiste probablemente, en hierro magnético ó tal vez en bióxido de manganeso.

Como las esperiencias obtenidas durante el análisis de estos minerales dieron orígen á algunas modificaciones no insignificantes en los métodos, recomendados, hasta ahora, para el análisis de los minerales de Vanadio, creo oportuno comunicar aquí el procedimiento analítico, que se habia seguido al principio en los análisis correspondientes.

La solucion del mineral (ca. 3,5 gramos) en el ácido nítrico diluido, se evaporó con el ácido sulfúrico para separar el plomo. El precipitado de plomo, en esta ocasion, como en todas las demás que se han presentado, era blanco y completamente libre de ácido vanádico, como tambien, en circunstancias análogas, habia observado ROSCOE (¹), en disidencia con los datos de BERZELIUS. Hay que sospechar, por esto, que en los datos de BERZELIUS, referentes al vanadato de plomo, ha habido una equivocacion con el precipitado de sulfato de bario, el cual, como luego veremos, en presencia del ácido vanádico, siempre arrastra cantidades importantes de este ácido, aun durante la precipitacion en líquidos que contienen un fuerte exceso de ácidos minerales.

Como, segun los resultados obtenidos por DAMOUR, habia que suponer la presencia, en este mineral, de cantidades crecidas de zinc y manganeso, al lado del vanadato de plomo, deseé aprovechar, para su análisis, el método últimamente recomandado por BETTENDORFF (²), método que ha empleado él especialmente para la separacion del ácido vanádico del manganeso. Como se deduce de los datos siguientes, este procedimiento está basado, en parte, sobre suposiciones erróneas, y no es aplicable, en su forma primitiva, para la separacion del ácido vanádico de los protóxidos del grupo del zinc ó manganeso.

(¹) *Ann. der Chem. u. Pharm.* Supplemtbd. VIII, p. 102.

(²) *Poggend. Ann. d. Ph. u. Chem.* CLX, p. 126.

El líquido que se obtuvo por filtracion del precipitado de plomo se estendió en 500 cc.

En 100 cc. de esta solucion, de la cual ya se habia separado el plomo, se precipitó el ácido sulfúrico por el nitrato de bario. El precipitado de sulfato de bario tenia un color amarillento bastante pronunciado, cuyo color no se perdió completamente, al hervir el precipitado con el ácido nítrico ó clorhídrico diluidos.

Solo fundiéndolo con el pirosulfato de potasio se le pudo separar completamente del contenido de ácido vanádico.

Las soluciones reunidas se saturaron por el carbonato de sodio, hasta el enturbiamiento del líquido, el indicio de precipitado se disolvió otra vez, con algunas gotas de ácido nítrico y en seguida se trató en frio con el carbonato de bario, segun el método que generalmente se usa para la precipitacion de los sesquióxidos. Pronto empezó á formarse un precipitado amarillo. Despues de dos horas el líquido encima del precipitado amarillo, era completamente incoloro. Al cabo de 24 horas se filtró.

Mientras que el precipitado amarillo, en el filtro, se hallaba saturado todavia de la solucion primitiva, rica en sales, el líquido pasaba bien claro é incoloro por el filtro. Pero al instante mismo de empezar á lavar el precipitado con agua destilada, el filtrado se volvió amarillento por la solucion de una parte de la sal de vanádio, que al mezclarse con el filtrado primitivo, rico en sales, volvian á producir nuevamente el precipitado amarillo de vanadato.

Se vé por esto, que el método seguido por BETTENDORFF en su forma primitiva, no es aplicable en los casos, como el presente, no solamente por el inconveniente, ya mencionado, de precipitarse simultáneamente vestigios de ácido vanádico junto con el sulfato de bario, sinó tambien, porque la separacion del ácido vanádico y del zinc, como luego se mostró, era completamente imaginaria, puesto que una gran, ó la mayor parte del zinc se habia precipitado junto con el ácido vanádico, y solamente una pequeña parte habia quedado en el líquido; y no dudo un solo instante, que un resultado completamente análogo resultaría al intentar separar una solucion simple de vanadato de manganeso, segun este mismo método, recomendado especialmente para la separacion analítica de ambos cuerpos.

Una ligera mirada sobre el análisis de Bettendorff, de la Ardennita, pronto explica nuestro resultado, aparentemente contrario á los datos de este químico, y, una cierta analogía del ácido vanádico con ácido fosfórico se hace remarcable especialmente en este caso.

Con un contenido de solo 9,30 °/₀ de ácido vanádico al lado de 24,22 °/₀ de sequióxidos de hierro y aluminio, en la Ardennita, analizada por aquel químico, se comprende fácilmente, que en la precipitacion con el carbonato de bario todo el ácido vanádico llegó á precipitarse junto con los sesquióxidos, lo mismo que sucederia, cuando en lugar del ácido vanádico se tratase del ácido fosfórico. En el caso presente, donde solo existen vestigios de sesquióxido de hierro, al lado de cantidades de ácido vanádico, se comprende que el precipitado amarillo consistia principalmente en polivanadatos y vanadatos de zinc y de bario, cuyas combinaciones, aunque como parece insolubles en los líquidos saturados de sales inorgánicas, en ningun caso son completamente insolubles en el agua destilada.

Para poder emplear, por consiguiente, en los casos como el presente, la separacion del ácido vanádico de los protóxidos por medio del carbonato de bario, seria necesario agregar á las soluciones correspondientes una solucion de sesquióxido de hierro ó aluminio, á fin de precipitar, junto con los sesquióxidos, el contenido de ácido vanádico.

Queremos observar, ya desde ahora, que el método de

Bettendorff, en cuanto se trata de la precipitacion del ácido vanádico y de los sesquióxidos por medio del carbonato de bario, no se recomienda bajo ningun concepto, porque á la vez, se trata de separar el exceso del bario por una precipitacion con el ácido sulfúrico, este precipitado retiene como ya hemos indicado, cantidades remarcables de ácido vanádico. Es por esto, que hemos tenido que abandonarle completamente, y la vez que se trataba de la precipitacion de los sesquióxidos, junto con el ácido vanádico, hemos empleado con el mismo éxito el conocido método mas sencillo de Fresenius, de la precipitacion de los sesquióxidos en forma de subacetatos. Todo el ácido vanádico en este caso se halla en el precipitado, junto con los sesquióxidos y con el ácido fosfórico.

Cuando al lado del ácido vanádico se halla en el líquido tambien el ácido subvanádico (como sucede á veces en la solucion de la Descloizita, Brackebuschita, etc., por la reduccion que ejerce el pequeño contenido de protóxido de hierro sobre el ácido vanádico) parece que la mayor parte de este tambien se precipita por los sesquióxidos, junto con el ácido. Pero tanto en la precipitacion con el carbonato de bario (como ya mencionó Bettendorff), como con el acetato de sodio, quedan en la solucion cortos vestigios del tetraóxido, de modo que, por ejemplo, en la precipitacion consecutiva del zinc por medio del ácido sulfhídrico, el precipitado de sulfuro de zinc toma un hermoso color rosado, absolutamente semejante á aquel que ofrece el precipitado fresco del sulfuro de manganeso. Para tener seguridad en estos casos, de que todo el ácido vanádico se ha precipitado, es preciso agregar al líquido, antes de ser precipitado, algunas gotas de una solucion de bromo, calentándolo despues, para expulsar el exceso del reactivo.

Otra porcion de la solucion titulada del mineral se empleó, en seguida, para examinar la segunda parte del procedimiento de Bettendorff, referente á la separacion del ácido vanádico de los sesquióxidos, por medio del ácido fosfórico; y en este caso debemos hacer justicia al autor, pues, es un método excelente, aunque nos hemos visto en la necesidad de introducir en él sérias modificaciones.

La solucion fué tratada en caliente, por el ácido sulfhídrico, para la determinacion del ácido arsénico y de las cortas cantidades de óxido de cobre, que se hallaban en la solucion. El líquido filtrado, de un hermoso color azulado claro, que contenia todo el vanadio en forma de tetraóxido ó ácido subvanádico ($V^2O4 = VO^2$) se trató con la solucion del bromo é hervió para expulsar el exceso de éste. Se agregó unas diez gotas de la solucion de sesquicloruro de hierro y despues de saturar el exceso del ácido, por el carbonato de sodio, se precipitó el sesquióxido en forma de subacetato, segun el método indicado. En la solucion acética, separada por la filtracion, se precipitó, en seguida, el zinc por medio del ácido sulfhídrico y el manganeso por medio del sulfuro de amonio. El precipitado de los sesquióxidos, que contiene, cuando estos se hallan en exceso, todo el ácido vanádico, se disolvió en el ácido nítrico diluido y despues de haber saturado el exceso del ácido con el carbonato de sodio, se agregó fosfato y en seguida acetato de sodio, calentando el líquido hasta la ebullicion y se filtró. El precipitado ostentaba el color amarillento pálido del fosfato de hierro, mostrando estar absolutamente libre de ácido vanádico, y por lo tanto la separacion habia sido completa.

Es preferible este modo de precipitacion á la forma original, recomendada por Bettendorff, quien agrega amoniaco, sobresaturando el líquido hasta la reaccion alcalina. El precipitado, en este caso, es mas voluminoso y difícil de lavar; á mas de que la precipitacion en la solucion acidulada, acética, como veremos en el transcurso del análisis, ofrece otras ventajas. El mismo resultado, como con el sesquióxido de hierro, hemos obtenido tambien, en otra ocasion, con el óxido de aluminio, precipitándolo junto con el ácido vanádico, en forma de subacetato, y en seguida, en la de fosfato. El método, tambien en este caso, es seguro, aunque el precipitado de aluminio siempre es mas voluminoso y mas difícil de lavar que el de hierro.

La solucion acética del ácido vanádico, obtenido por la separacion del sesquióxido de hierro en forma de fosfato, ostenta un hermoso color rojo anaranjado intenso. Contiene á mas del ácido vanádico el exceso de ácido fosfórico, empleado para la precipitacion de los sesquióxidos.

Cuando en una solucion que contiene fosfatos se trata de precipitar el ácido vanádico por saturacion del líquido con el cloruro de amonio, resulta que el vanadato de amonio generalmente se precipita en una modificacion amarilla, tal vez, en forma de una combinacion del ácido vanádico con el fosfórico.— El precipitado formado siempre contiene cantidades remarcables de ácido fosfórico, como tambien en esta ocasion hemos probado.

Bettendorff habia recomendado tratar la solucion amoniacal con el sulfhidrato de amonio y precipitar en seguida el sulfuro de vanádio por el ácido acético. Como este químico no dice nada acerca de las condiciones del sulfhidrato de amonio que se debe emplear para esta operacion, fué utilizada, en este caso, una solucion de sulfhidrato algo amarillento. El líquido tomó un color pardo intenso, cuyo color, gradualmente se volvia pardo verdoso. Al agregar el ácido acético hasta un pequeño exceso y calentando el líquido, la mayor parte del vanadio se precipitó en forma de un precipitado pardo-verdoso. Pero el líquido despues de haber depositado el precipitado, retenia todavia cantidades remarcables de vanadio. Conservaba un color pálido-azulado, indudablemente producido por la presencia de hiposulfito de (tetraóxido) vanadio. Fué tratado durante varios dias, calentándolo repetidas veces; tratándolo con ácido sulfhídrico, nuevamente con sulfuro de amonio y ácido acético, etc., pero sin resultado alguno. Era imposible separar del líquido este resto del vanadio en forma de sulfuro.

Creyendo que semejante resultado dependeria de la calidad del sulfhidrato de amonio empleado, fué preparado este reactivo inmediatamente, practicándose ahora un ensayo en la solucion del ácido vanadínico y fosfórico con el reactivo nuevo. El resultado fué mas favorable. Casi todo el vanadio se separó en forma de un precipitado pardo-oscuro de pentasulfuro de vanadio, pero el líquido filtrado, sin embargo, siempre conservaba todavia un débil color parduzco claro, producido por un pequeño resto de sulfuro de vanadio retenido en la solucion, y todos los empeños de precipitar estos vestigios de vanadio, calentando la solucion, etc., fueron inútiles. La solucion, por la influencia del aire, gradualmente tomaba un color verdoso. Este método, por consiguiente, no da resultados seguros y debe ser completamente abandonanado, porque tambien en los ensayos directos que hicimos con el ácido vanádico puro, siempre hemos llegado al mismo resultado negativo (¹), y lo mismo nos sucedió, en este caso, con el método de la precipitacion de la solucion del tetraóxido, por el sulfhidrato de amonio, segun CZUDNOWICZ. Parece que tanto un exceso del reactivo que se emplea, como tambien un contenido en él de hiposulfito, son condiciones para la retencion, en el líquido, de cantidades variables de vanadio.

Despues de estas esperiencias, el método de BETTEN-

(¹) *Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias*, Tomo V, pág. 128.

DORFF debia considerarse como fracasado. Nos hubiese quedado todavia para la determinacion del ácido vanádico, al lado del fosfórico, el dosaje volumétrico por titracion con el permanganato, segun los datos de ROSCOE. Sin embargo, no se ha aplicado este procedimiento, porque bien pronto tuve ocasion de cerciorarme de la facilidad de separar el ácido fosfórico del vanádico, por medio de la precipitacion del primero, en la solucion amoniacal en forma de fosfato de amonio y magnesio. Esta circunstancia, de mucho alcance para el análisis de los minerales y de los compuestos del vanadio en general, pues en combinacion con las modificaciones que he introducido en el método de BETTENDORFF, en la separacion del ácido vanádico del óxido de aluminio, por medio del ácido fosfórico y con el nuevo procedimiento de la precipitacion del ácido vanádico por medio del subóxido de mercurio, tenemos ahora un procedimiento para el análisis de los vanadatos que permita determinar las cantidades mas insignificantes de este ácido en los minerales, y con una exactitud que no es inferior á la que ofrece la separacion en los minerales del ácido fosfórico, por medio del molibdato de amonio. En otro lugar he tenido ocasion de establecer las bases para el éxito seguro del método indicado (1).

He tenido ocasion, durante el análisis de los distintos minerales de vanadio de la Sierra de Córdoba, de hacer un gran número de determinaciones cuantitativas del ácido vanádico, segun el método indicado, y en todas se ha obtenido un éxito satisfactorio.

Para completar mis datos anteriores, quiero agregar aquí, que conviene precipitar el ácido vanádico en la solucion acética hirviente. Por la fácil solubilidad del acetato de subóxido de mercurio en el líquido caliente, la precipitacion es inmediata y completa. El precipitado mercurioso se presenta entonces bajo una forma muy compacta y se lava con mucha facilidad con el agua hirviente, al cual se ha agregado una corta cantidad de acetato de mercurio.

---

(1) *Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias*, Tomo V, págs. 117–135.

El agregado de la sal de mercurio, como lo he indicado (una gota de la solucion de nitrato de subóxido de mercurio y de la de acetato de amonio para cada 50 c. c.), es indispensable, porque precisamente á este exceso del reactivo, como en seguida he averiguado, es debida la insolubilidad del vanadato de mercurio, plomo, etc., en el líquido acético, puesto que estas combinaciones sin la presencia de vestigios excedentes del reactivo no son del todo insolubles en el agua pura y el ácido acético diluido, resultando que el precipitado pasaría por el filtro, en pequeñas cantidades, si se procediera á lavar con el agua pura. Es tal vez debido á esta circunstancia, por qué los primeros químicos que se ocuparon del estudio de las combinaciones del ácido vanádico con el mercurio, etc., han tenido por inconveniente recomendar la separacion analítica del ácido en esta forma.

Manipulando de la manera, como he indicado, el filtrado es completamente claro é incoloro, sin vestigios reconocibles de ácido vanádico en el filtrado. La operacion es límpida y muy rápida.

Repito aquí que conviene tratar el precipitado mercurioso de la manera como lo he establecido, calentando primero sobre una lámpara pequeña, con precaucion de no provocar inmediatamente la fusion de la sal. Recien cuando toda la masa ha vuelto á tomar un color rojo escarlata, se aumenta la fuerza de la lámpara hasta el rojo vivo, conservando por diez minutos una alta temperatura. Preparado de esta manera, el ácido vanádico resulta estar completamente libre de vestigios de mercurio. Esto puede suceder solo, cuando el ácido obtenido contiene cantidades remarcables de ácido fosfórico que retienen cortas cantidades del metal, lo que ya se reconoce, instantáneamente, por la cristalizacion imperfecta del acido vanádico obtenido. Es por esto, por qué hay que separar, en primera línea, el ácido fosfórico, antes de precipitar el ácido vanádico, y no vice-versa.

Tambien hay que tener cuidado de emplear un nitrato mercurioso completamente puro; pues este reactivo, sin estar preparado con cuidado especial, contiene frecuentemente vestigios de hierro, plomo, etc., los cuales totalmente pasan al precipitado vanádico. Es indispensable, por lo tanto, cada vez que se haya obtenido un ácido vanádico, que no ostente una cristalizacion perfecta, fundirlo en seguida con un exceso de carbonato sodio-potásico, disolver la masa fundida en el agua hirviente y sustraer la cantidad del resíduo calcinado de la cantidad total del ácido vanádico que se habia obtenido.

Como en el transcurso del análisis de los vanadatos de Córdoba, me habia cerciorado de la ausencia, en la solucion nítrica de estos minerales, de vestigios remarcables de alúmina, he seguido en los análisis siguientes, separando el ácido vanadínico de las bases, por medio del carbonato de sodio.

La solucion nítrica del mineral, en la cual se habia separado el plomo en forma de sulfato, fué precipitado por el carbonato de sodio en exceso. El precipitado recojido sobre el filtro y calcinado se fundió con el carbonato de sodio y potasio, disolviendo en seguida la masa con el agua hirviente.

En el resíduo se determinaron las bases.

Las dos soluciones alcalinas reunidas, que contenian al lado del ácido vanádico vestigios de ácido fosfórico y arsénico, fueron tratadas por el acetato de amonio, precipitándose en seguida las pequeñas cantidades de ácido fosfórico y arsénico por algunas gotas de una solucion amoniacal de nitrato de magnesia. El filtrado fué acidulado con el ácido acético, precipitándose en seguida el ácido vanádico por la sal de mercurio.

I. *Variedad negra.* — Mina « Venus ».

Cristales elejidos, de color muy oscuro, negro rojizo, con vivos reflejos de color de acero. Peso específico 6.14

a. 4.906 gr. reemplazaron 1.459 gr. de agua á 17.5° C.

b. 4.906 gr. disueltos en ácido nítrico diluido. — Insoluble: 0.0155 gr. — $PbSO^4$: 3.7225 gr. — FeO (titulado con el permanganato): 0.00258. — CuO: 0.001 gr. — Mn^3O^4: 0.020 gr. — ZnO: 0.835 gr. — V^2O^5: 1.1077 gramos.

c. 3.6885 gr. del mineral, fundido, en seguida, con el carbonato de sodio. — H^2O: 0.079 gr. — $Mg\ Am\ As(P)O4$: 0.050 gr. — Ag: 0.010 = Cl: 0.0032 gr.

Encontrado:	V^2O^5	22.59 %
	$As^2O^5(P^2O^5)$	0.27
	Cl	0.08
	PbO	56.00
	ZnO	17.02
	MnO	0.40
	FeO	0.26
	CuO	0.02
	H^2O	2.14
	Insoluble	0.31
		99.09 %

Calculado:

Vanadinita: $PbCl^2+3(Pb^3V^2O^8)$	Cl	0.08
	V^2O^5	0.62
	PbO	2.53
		2.21 %

			At.		
Descloizita: $Pb^4V^2O^9$+aq. $Zn^4V^2O^9$+aq.	V^2O^5	21.97 %	1.15	1.16	1.16
	As^2O^5	0.27	0.01		
	PbO	53.47	2.40	2.40	4.60
	ZnO	17.02	2.10	2.20	
	MnO	0.40	0.06		
	FeO	0.26	0.04		
	CuO	0.02	—		
	H^2O	2.14	1.19		1.19
		95.55 %			
	Insoluble....	0.31			
		99.09 %			

II. *Variedad de color pardo claro.* — Mina «Venus».

Cristales brillantes y masas cristalinas, de color castaño claro.

a. 2.294 gr.— Insoluble: 0.018 gr. — $PbSO^4$: 1.755 gr. — CuS: 0.011 gr. — As^2S^3: 0.0073 gr. — Fe^2O^3: 0.0018 gr. — Mn^3O^4: 0.019 gr. — ZnO: 0.4016 gr. $AgCl^2$: 0.0330 gr.

b. 0.8180 gr. — H^2O: 0.021 gr.

Cl................	0.27 %
V^2O^5.............	21.85
P^2O^5.............	0.30
PbO..............	56.01
ZnO..............	17.56
MnO..............	0.77
FeO..............	0.07
CuO..............	0.40
H^2O..............	2.57
Insoluble.........	0.78
	100.58 %

Vanadinita: $PbCl^2+3(Pb^3V^2O^8)$	Cl.	0.27
	V^2O^5	2.01
	PbO	8.50
		10.72%

			At.	
Descloizita: $\{Pb^4V(As)^2O^9+aq.$ $\{Zn(Mn)^4V^2O^9+aq.$	V^2O^5	19.84%	1.09	1.10
	As^2O^5	0.30	0.01	
	PbO	47.51	2.13	2.13
	ZnO	17.56	1.93	2.09
	MnO	0.77	0.10	
	FeO	0.07	0.01	
	CuO	0.40	0.05	
	H^2O	2.57	1.43	1.43
		89.02%		
Insoluble...		0.78		
		100.58%		

III. *Variedad de color amarillo.* — Mina «Venus».

Epigénesis sobre Fosgenita. Peso específico (III *b.*) = 5.93

III^a *a.* 2.0240 gr. — Insoluble: 0.0255 gr. — $PbSO^4$: 1.750 gr. — Ag. Cl^2: 0.0872 gr. — Mn^3O^4: 0.0050 gr. — $Mg^2P^2O^8$: 0.0015 gr. — V^2O^5: 0.4095 gr.

Cl................	1.07%
V^2O^5..............	20.23
P^2O^5..............	0.05
PbO...............	63.63
ZnO..............	11.41
MnO..............	0.24
H^2O. (c)............	1.16
Insoluble..........	1.26
	99.05%

Vanadinita :	Cl.	1.07
	V^2O^5	8.28
	PbO	33.68
		42.79%

			At.	
Descloizita :	V^2O^5	11.95%	0.65	0.65
	P^2O^5	0.05	—	
	PbO	29.95	1.34	1.34
	ZnO	11.41	1.41	1.44
	MnO	0.24	0.03	
	H^2O.c.	1.16	—	
		54.76%		
Insoluble....		1.26		
		99.05%		

III^b. *a.* 2.1695 gr. — Insoluble: 0.0676 gr. — $AgCl^2$: 0.113 gr. — $PbSO^4$: 1.8840 gr. — Mn^3O^4: 0.0055 gr. — ZnO: 0.2175 gr. — V^2O^5: 0.4145 gr. — $Mg^2P^2O^8$: 0.0088 gr. — *b.* 0.8095 gr. dieron H^2O: 0.0120 gr. *c.* 2.745 gr. reemplazaron 0.4630 gr. de agua.

Cl...............	1.29 %
V^2O^5.............	19.07
$P^2O^5(As^2O^5)$.......	0.26
PbO..............	63.88
ZnO..............	10.03
MnO..............	0.24
H^2O..............	1.49
Insoluble.........	3.12
	99.34 %

Vanadinita :	Cl.	1.29
	V^2O^5	9.99
	PbO	40.61
		51.60%

			At.	
Descloizita:	V^2O^5	9.08 $^0/_0$	0.50	0.50
	P^2O^5	0.26	0.03	
	PbO	23.27	1.04	1.04
	ZnO	10.03	1.24	1.27
	MnO	0.24	0.03	
	H^2O	1.49	(0.86)	(0.86)
		44.37 $^0/_0$		
Insoluble...		3.12		
		99.34 $^0/_0$		

Resumiendo los resultados de estos análisis, se nota una proporcion relativamente muy constante entre los componentes principales de la Descloizita. Solo respecto á la cantidad total de agua, obtenida en los análisis indirectamente, por vía de la calcinacion, se notan algunas diferencias, lo que indudablemente es debido, lo mismo que á veces el pequeño exceso de los óxidos metálicos, á la existencia de pequeñas cantidades de carbonato, procedente de una descomposicion parcial, y á la presencia de agua higroscópica, al lado de la constitucional; puesto que tambien en los minerales análogos, que carecen de esta agua, como por ejemplo en la Vanadinita, hemos encontrado frecuentemente hasta 0.9 $^0/_0$ de pérdida sobre la lámpara, y en una muestra parcialmente descompuesta, hasta 4 $^0/_0$ de agua y ácido carbónico.

La relacion atómica entre las composiciones principales en las cuatro muestras analizadas es la siguiente :

	$V(PAs)^2O^5$	PbO	ZnO (Mn Fe)	H^2O	=	V^2O^5	+ RO	+ H^2O
I.	1	2.07	1.90	1.03	=	1	4	1
II.	1	1.94	1.90	1.43	=	1	4	1.5
III.	1	2.06	2.22	(?)	=	1	4	(?)
IV.	1	1.96	2.40	1.62	=	1	4	1.5
Medio prop.	*1*	*2.01*	*2.11*	*1.23*	=	*1*	*4*	*1*

Resulta, pues, que la Descloizita es un vanadato tetrabásico, hidratado, de Pb y Zn, siendo reemplazado el V^2O parcialmente por P^2O^5 y As^2O^5, y el ZnO parcialmente por MnO, y, á veces, por cortas cantidades de FeO, confirmándose así completamente los resultados obtenidos por Rammelsberg, quien para este mineral ya estableció la fórmula : $\left\{\begin{matrix} Pb^4V^2O^9 + aq \\ Zn^4V^2O^9 + aq \end{matrix}\right\}$, cuya fórmula corresponde á: 22.59 $^0/_0$ de V^2O^5, 55.15 $^0/_0$ de PbO, 20.03 $^0/_0$ de ZnO, y 2.23 $^0/_0$ de H^2O.

Respecto á las diferencias en el color de las distintas variedades de la Descloizita, desde el negro-acero y el pardo oscuro hasta el amarillo dorado, parece que Rammelsberg supone su orígen en el mayor ó menor contenido de manganeso. Los resultados de nuestros análisis no se oponen directamente á esta suposicion; aunque ellos podrian dar tambien sospechas, de buscar la causa en la coexistencia de mayores ó menores vestigios de hierro. Pero lo que ademas se nota, á primera vista, es la falta ó escasez, en los cristales oscuros, de la Vanadinita, y su predominio progresivo en los cristales dotados cada vez mas de un color amarillo. Los cristales de color negro-acero contenian solo como 3 $^0/_0$, los de color pardo claro como 10 $^0/_0$, y los amarillos hasta 40 á 50 $^0/_0$ de Vanadinita. Es probable, no obstante, que este resultado sea casual y que la causa de la variacion de color no sea debida, condicionalmente, al mayor ó menor contenido de Vanadinita, pues este mineral tambien es variable, respecto á su color, desde el pardo hasta el amarillo. En una muestra no bien cristalizada é impura del mineral oscuro que nos servia para el primer análisis provisorio, para probar los métodos de la separacion del ácido vanádico, habiamos encontrado hasta 0.43 $^0/_0$ de cloro, lo que corresponderia á un 18 $^0/_0$ de Vanadinita; y Rammelsberg en una muestra oscura, encontró 0.24 $^0/_0$ de cloro, lo que corresponderia, en el caso de que la presencia del Cl en la Descloizita es debida á la existencia de la Vanadinita, á un contenido de 10 %, aproximadamente, de este mineral.

C. DESCRIPCION MORFOLÓGICA

POR M. WEBSKY [1]

Refiriéndome al informe del Señor RAMMELSBERG sobre la constitucion química de los vanadatos, como los representa una remesa de minerales que le fueron mandados por el profesor BRACKEBUSCH de Córdoba, República Argentina, presento á la Academia de Ciencias de Berlin el resultado de un estudio morfológico de los cristales de la especie de Descloizita, que se encuentran abundantemente en aquella remesa, para cuyo estudio fuí habilitado por la rica coleccion con que el museo mineralógico de esta Universidad fué dotado por el Señor RAMMELSBERG y la cual consistia en los mejores ejemplares de la remesa.

El resultado es diferente de la manera como los cristales se han contemplado hasta ahora ; y aunque las condiciones poco favorables del mineral no han permitido una resolucion precisa de las contraversias suscitadas por este trabajo, creo no obstante haber llevado la hipótesis adoptada por mí hasta el límite de la verosimilitud.

Los minerales mandados por el Sr. BRACKEBUSCH se han tomado de criaderos plomizos y consisten en una parte total mente de vanadatos de plomo, en la otra parte son mezclas de tales vanadatos con limonita manganesífera y cuarzo de distintas variedades.

La mayor parte de estas muestras proceden, segun la indicacion del donante, de la Mina « Venús », Departamento de Minas, Provincia de Córdoba; ménos abundantes son las muestras de un cateo en el « Agua del Rubio », al Sud de Pichana, y de la Mina « Bien venida » en el Departamento de Minas.

---

[1] Catedrático de la R. Universidad de Berlin, Miembro Corresponsal de esta Academia.

Se puede reconocer en varios ejemplares, que se trata de una veta entre el gneis, de cuya roca está todavia adherida, á una muestra, una cáscara de nudos lenticulares de cuarzo gris y feldespato descompuesto, entre capitas de mica de color claro. La salbanda está formada de cuarzo compacto, ligado con la ganga; este cuarzo está lleno de agujeros mas adentro de la veta. Sobre la salbanda se deposita á veces una limonita compacta manganesífera y vanadinífera, cubierta de finas agujas prismáticas; sobre estas, y en parte directamente sobre el cuarzo poroso, se elevan cáscaras planchiformes, enmarañadas, cubiertas de cristales; todo este conjunto se compone de vanadatos de color pardo negruzcos, pardo rojizos, negros á veces aceitunados. En algunas muestras se observa sobre estas cáscaras todavia una capa de un cuarzo mas moderno, especie de piedra córnea, con huecos drusiformes, revestidos de cristalistos brillantes de cuarzo.

El límite entre este cuarzo moderno y los minerales de vanadio se forma de caras bastantes planas, que se interceptan en aristas bien pronunciadas, de manera que este cuarzo moderno representa la formacion llamada de « cajas ».

Los vanadatos son el último producto de la metamórfosis de cristales anteriores de un otro mineral de plomo, que han dejado la estampa de su forma en la parte inferior del cuarzo y se puede suponer, como minerales primitivos, la galena, espato, carbonatos manganesíferos, y por una razon que mencionaremos mas adelante, las piritas de hierro.

Ménos abundantes son los ejemplares, en que los vana-

Descloizita.

Fig. 1

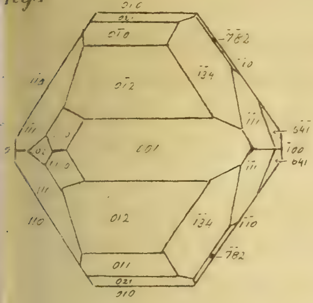

010
021
010
782
110
012
134
110
111
001
012
111
641
100
641
110
012
134
110
782
011
021
010

Fig. 4.

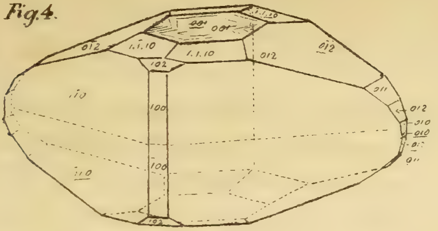

1.1.10
001
001
012
1.1.10
1.1.10
012
012
102
110
100
011
012
010
010
011
110
100
102

Fig. 5

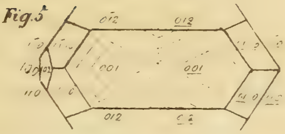

012
012
001
001
110
012
012

Fig. 2.

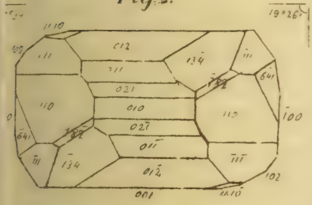

19°26'
1.1.10
111
012
134
111
641
110
011
021
010
021
110
100
641
111
134
011
012
111
102
001
1.1.10

Fig 6

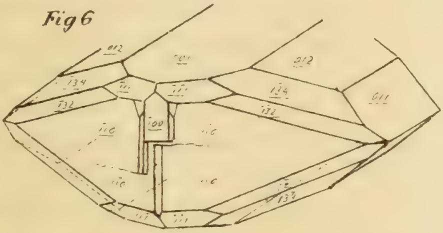

012
001
012
134
111
111
134
011
132
100
132
110
110
110
132
111
111

Fig 3

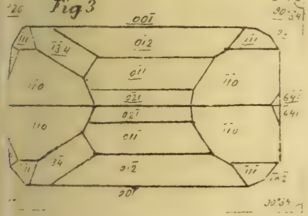

30°54'
001
111
134
012
111
011
110
110
021
641
021
641
110
011
110
134
012
111
001
30°54'

Fig. 7

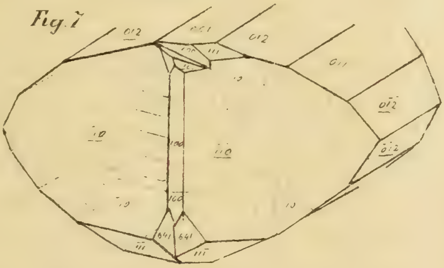

012
001
111
012
011
110
012
110
100
110
012
100
641
641
111
111

Fig. 10.

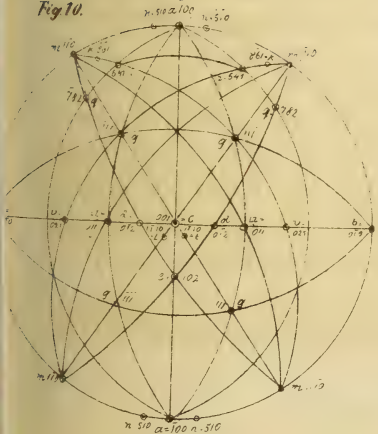

n.510 a 100 n.5.10
m 110
x 391
641
x.641
782
q
q 782
111
q
q 111
001
c
102
q
111
q
m 110
m 110
n 510 a=100 n.510

Fig. 8.

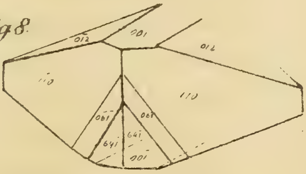
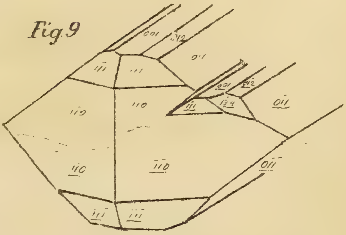

012
001
012
110
110
061
061
641
641
001

Fig. 9


001
012
011
111
111
001
012
110
110
134
111
011
110
110
011
111
111

Lit. Nacional S. Geronimo 60-62 Córdoba

datos se han establecido en cristales aislados sobre el cuarzo poroso. Estos últimos son entónces siempre muy pequeños, generalmente tienen un tamaño menor de medio milímetro, pocas veces alcanzan á un milímetro, mientras que las costras se pueden observar á veces individuos hasta del tamaño de tres milímetros, pero en este caso siempre interrumpidos y penetrados por otros individuos.

La *Vanadinita*, el segundo de los minerales, representados entre los vanadatos remitidos, se distingue por su color pálido amarillento de la desloizita, á la cual pertenecen los colores mas oscuros.

Donde los dos minerales se encuentran, se puede fácilmente conocer el límite : la Vanadinita es el mineral anterior, la Descloizita es el posterior. En una cantidad considerable de muestras se observa, que las partes mas compactas de la vanadinita (es decir escluyendo los cristales aislados que la cubren) forman tambien pseudomórfosis cuyas formas dificilmente pueden derivarse de otro mineral que de la Anglesita. Por la circunstancia que en la formacion de la Vanadinita los individuos cristalizados se han precipitado de tal manera que una cara se ha puesto casi en la direccion de las caras de la Anglesita destruida, se ha conservado claramente la forma de este mineral ; pero ella pierde su exactitud, cuando á la Vanadinita se ha sobrepuesto la Descloizita, cuyos cristales no aceptan posicion alguna algo determinada sinó se propagan irregularmente y penetran en la base. Las costras compuestas solamente de Descloizita son probablemente metamórfosis completas, procedentes de la epigenesis de Vanadinita sobre la Anglesita. Mas como la Anglesita parece formarse de galena solo bajo la influencia de una oxidacion de pirita de hierro ó de Marcasita, tambien podemos suponer á estos minerales como constituyentes primitivos de la veta.

El género Descloizita fué primeramente establecido por

Damour (l. c.) segun unos ejemplares de una coleccion de minerales argentinos, é investigado cristalográficamente por Descloiseaux (l. c.).

Fijándose en las propiedades del mineral, espresadas en los referidos trabajos, se puede reconocer, sin duda alguna, la identidad del material estudiado con varias de las muestras que nos ocupan. Es verdad que la mayor parte de estos últimos desplega una variedad mucho mas grande de formas, aunque los cristales no alcanzan el tamaño de aquellos.

Tratando primeramente del color; Damour lo caracteriza como negro oscuro, en pequeños cristales de color de aceitunas, junto con un lustre bronceado; las márgenes medio trasparentes con un color pardo rojizo; sobre la fractura se destacan en capas diversos colores, desde el amarillento pálido, hasta el pardo rojizo y negro.

Todos estos caractéres se observan en varias de las muestras presentes, pero los cristales mas pequeños, que cubren aisladamente al cuarzo poroso, afectan un color rojo de jacinto; aumentándose el tamaño, este color se vuelve mas oscuro, ó pasa, en los agregados costriformes, al pardo oscuro, y á veces al negro. El color aceitunado se observa claramente en los cristalistos, que cubren los epigenies de Vanadinita sobre Anglesita; creciendo ella en tamaño, ofrecen colores parduzcos, mirado contra la luz, pero el reflejo de ella conserva un lustre verdoso.

Por esta razon tal vez el color aceitunado se deriva de la presencia de un cuerpo estraño, que se halla en capas delgadas que cubre la superficie. No se han observado cruceros. La fractura es siempre pequeña concoídea, y muestra un lustre fuerte de grasa; pero muchos cristales tienen una construccion testácea, que se caracteriza por numerosos reflejos interiores de color pardo.

Estos últimos se acumulan á veces tanto que ocasionan un lustre anacarado y metálico. Hállanse pequeños cristales de color rojo de jacinto, que en parte parecen dorados: con preferencia se observa este fenómeno en los ejemplares de la «Bienvenida», que aparecen á primera vista una Marcasita algo descompuesta.

La forma de los cristales fué considerada por **Descloiseaux** como rómbica; en efecto el aspecto de los cristales oscuros y negros (figura 6, 7 y 9), corresponde por lo general á esta opinion; pero se hallan entre los cristales chicos de color rojo de jacinto varios (figura 8) que corresponden á figuras monosimétricas, y cuando se dispensa consideracion á ciertas particularidades en la configuracion de las aristas, que son dibujadas en las figuras citadas y no se las mira solamente como fenómeno del crecimiento, se concibe la idea de que los cristales, en efecto, deben considerarse como *monoclínicos* con una pequeña inclinacion del eje principal, y que por la frecuencia de hemitropia resulta la *pseudosimetria rómbica*. Este concepto está apoyado por la circunstancia de que puede esplicarse por la existencia de ejes monoclínicos, á lo ménos una parte de las grandes variaciones entre los resultados obtenidos por la mensura de caras, que considerando el cristal como rómbico, debian pertenecer á la idéntica forma simple, mientras que los demás se pueden referir á una mútua perturbacion de la simple construccion por individuos hemitrópicos, que obran el uno sobre el otro.

La determinacion precisa de esta cuestion se hace difícil por el estado desfavorable de las caras y por la pequeñez de los cristales que se prestan al tratamiento goniométrico, pues todos ellos miden en su mayor estension menos de un milímetro, y tambien por la escasez de cristales formados en la direccion de dos lados diametralmente opuestos. Sin embargo se pueden fácilmente obtener elementos bastante exactos, para determinar los símbolos de las caras representadas.

Quedándose con la posicion que dió Descloiseaux á los cristales (segun la cual un prisma de 116°25′ se pone verticalmente como columna de primer órden $m = (1.1.0)$ y recibiendo el octáedro que se observa arriba y abajo el signo $b\frac{1}{2}$), hay que descomponer el octáedro (considerando los cristales como monoclínicos), en dos semipirámides ó pares $o = (1.1.1)$ y $q = (\bar{1}.1.1)$; hallándose o sobre el ángulo del eje $\beta > 90°$.

Siguiendo en este sentido el desarrollo de las formas, se obtiene la combinacion que es representada en la fig. 1, en una proyeccion perpendicular sobre una arista m/m, cuyo perfil se halla en la fig. 2.

En la zona hexoïdal $[m\,m']$ se han observado todavía como caras angostas, subordinadas las caras de hexoide $a = (1.0.0)$ y $b = (0.1.0)$, y tambien algunas veces un prisma $n = (5.1.0)$, el último queda indicado en la fig. 6.

Mucho mas exactamente que en los cristales estudiados por Descloiseaux, se desarrollan en nuestros ejemplares las caras de la zona hexoidal $[b\,c]$, para las cuales Descloiseaux adoptó por apreciacion el prisma braqui-diagonal $e\frac{3}{2}$ como única forma.

Se distinguen en esta zona la base $c = (0.0.1)$, que falta pocas veces; además $d = (0.1.2)$, que se halla siempre y generalmente bastante estensa, en seguida $u = (0.1.1)$, ménos precisa; al fin $v = (0.2.1)$, pequeña, pero generalmente bien formada; á veces tambien $b = (0.1.0)$, poco estendida, pero siempre perfectamente formada, y la única cara que dió reflejos normales.

Entre o y c se encuentra al frente un semioctaedro muy bajo $t = (1.1.10)$, simbolizado segun una mensura aproximativa, y que redondeándose la arista pasa á $c = (0.0.1)$.

Al lado de atrás se halla sobre q otro semioctaedro un poquito mas acentuado contra la base $\omega = (\bar{1}.3.4)$, que se ha simbolizado no por mensura sinó por el conjunto de la zona, reconociendo en un cristal análogo al dibujado en la fig. 6, que ω es situada en la zona $[d = 0.1.2,\ m = \bar{1}.1.0]$ y en la $[u = 0.1.1,\ m = 1.1.0]$. La arista $\omega/m = \bar{1}.1.0$ es, á veces, todavia truncada por el semioctaedro $q = (\bar{7}.8.2)$, simbolizado segun una mensura aproximada del arco $q = \bar{7}.8.2/m = \bar{1}.1.0$.

Además se hallan varias veces en la cúspide $m = 1.1.0$, $m' = 1.\bar{1}.0$, $g = 1.1.\bar{1}$, $g' = 1.\bar{1}.1$, los semioctaedros $i = (\bar{6}.4.1)$ y $k = (\bar{8}.6.1)$, simbolizados por los arcos medidos m/i, m/k y i/i'. Por lo general son rudimentarios, mas una vez se han observado con alguna estension en el cristal dibujado en la fig. 8.

Finalmente se encontró todavia como cara muy pequeña la cara dodecaidal $e = (1.0.2)$, determinada por el arco a/e, fig. 4.

Las posiciones de las caras mencionadas son representadas en la proyeccion esférica estereométrica (fig. III).

Adoptamos ahora que los cristales simples aquí descritos se reunen en su mayor número formando jemelos segun la ley: el eje de jemelos es normal sobre la base.

En el perfil, fig. 3, está dibujado tal jemelo en simple justaposicion. Segun el caso que el lado del ángulo saliente ó del entrante a/a' sea libremente formado, los cristales demuestran distintas formas de configuracion.

El límite entre los gemelos corre algo rectilíneo solamente en la region de las caras a en los cristales concretos, en la direccion de b es muchas veces difícil perseguirlo, cuando la aparicion de caras secundarias no nos ayuda.

Los dibujos figs. 4, 5, 6, 7, 9 corresponden á cristales efectivos, solamente las caras secundarias se han dibujado mas anchas; tambien se han añadido en la fig. 6, las caras $q = (\bar{7}.8.2)$, que podian simbolizarse en esta forma por medio de una medicion en otro cristal construido análogamente. El cristal dibujado en la fig. 7, hace ver que los individuos semitrópicos descansan en forma de capas el uno sobre el otro, y apoya la presuncion de que bajo tales circunstancias la formacion de la superficie libre de un individuo, que posee solamente un espesor mínimo, es influenciada por la base, motivándose así la formacion de capas linderas.

Con esta sobreposicion testácea de los individuos, está tal vez en combinacion la separacion interior, que localmente se observa y que es la causa del lustre medio metálico en la superficie de los cristales.

Para obtener los elementos numéricos correspondientes á esta hipótesis, se ofrecieron los siguientes resultados de medicion :

Primeramente se encontraron los arcos normales
$c/d = 21^\circ 51' 49''$ (28 mensuras)
$d/u = 16^\circ 27' 21''$ (13 »)
$u/v = 19^\circ 44' 18''$ (12 »)
ó $c/v = 58^\circ\ 3' 28''$;

siendo $\frac{\cot c/d}{\cot c/v} = 3{,}997$ ó muy aproximadamente $= 4$, se podia suponer que el arco c/d, redondeado al valor $21^\circ 51' 30''$, sea admisible dentro del limite de un medio minuto.

En el jemelo (fig. 4), el arco a/A', sobre el límite de jemelo de $a = 1.0.0$ del individuo fundamental á $\text{A}' = \bar{1}.0.0$ del individuo vecino, fué medido con bastante exactitud en $1^\circ 7' 55''$, de manera que se puede poner $\beta = 90^\circ 34'$.

Los resultados de medicion en la zona $[amb]$ no tienen valor para nuestro objeto, pues fluctúan en límites muy latos. Ellos dan el valor del arco normal entre m y m' dentro de $64^\circ 15'$ y $66^\circ 21'$. Es verdad que, despreciando los casos extremos, ellos se agrupan entre los valores de $65^\circ 15'$ y $65^\circ 50'$; pero no se puede esplicar esta diferencia por la suposicion que los valores mencionados se hallen dentro del circuito de *un solo* individuo ó que ellos pasen el límite del jemelo, porque la diferencia eventual debia espresarse por pocos segundos, estando el angulo β muy aproximado á un recto. Mas bien, debe suponerse que aquí, en lugar de la columna *m*, se encuentran unas caras linderas, de que debemos tratar todavia mas adelante. Por esta misma razon no se pueden tampoco usar los valores de los arcos que se presentan entre *m* y las caras *o* resp. *g*.

Asi nos quedan solamente todavia las mediciones entre las caras linderas *o* y *g*. Por su semejanza respecto á la configuracion y el carácter, ellas se pueden distinguir casi solamente por los valores de los arcos mismos. Estos valores, observados entre las caras linderas pertenecientes por su posicion á *a* ó *g*, se disponen en tres grupos, es decir

53°16′14″ — 53°17′44″
53°27′ 5″ — 53°30′56″
53°44′36″ — 53°50′56″

y se observaron en muchos casos reflejos dobles, que conducen á dos de las citadas clases. Estos reflejos dobles proceden en general de dos caras separadas por ángulos entrantes (fig. 7 y 9), á veces tambien de caras divididas por una sutura (de los jemelos).

Despréndese de esto que el término medio de los arcos normales mas pequeños es 53°, y corresponde á la arista *o*/*o*′ y el término medio de los mas grandes = 53°48′ á la arista *g*/*g*′; miéntras que los valores medios pertenecen á mediciones que pasan el límite de jemelos entre *g* y *o*. Como el mas exacto de estos tres valores debia considerarse el arco *o*/*o*′ = 53°17′, poniéndole en cuenta como tercer arco fundamental.

De los arcos fundamentales

c/*d* = 21°51′30″
c/A′ = 1° 8′
o/*o*′ = 53°17′

resultan los elementos

$$\begin{aligned} a : b : c &= 0.8076222 : 1.246347 : 1 \\ &= 0.6479916 : 1 : 0.8023449 \\ \beta &= 90^\circ 34' \end{aligned}$$

Segun estos elementos, hay los siguientes arcos normales de las zonas mas importantes:

Sea $\mu_3 = \frac{h}{l},\ \gamma_3 = \frac{k}{l};\ \frac{\mu_3}{\gamma_3} = \frac{h}{12}$

Zona $[aec]$; $\cot \eta_3 = \mu_3 .1.238263 + 0.0098905$;
$\eta_3 aba = 1.0.0$ calculada;
$e = 1.0.2,\ c = 0.0.1$
$a/e = 57^\circ 49' 45''$ medido $a/e = 57^\circ 30'$
$e/c = 31^\circ 36' 15''$ c/a' arco fundamental.
$c/a' = 90^\circ 34'\ 0''$

$\overline{180^\circ\ 0'\ 0''}$

Zona $[bvudc]$; $\cot \eta_3 = \gamma_3$ num. ($\log = 9.9043399$);
$\eta_3 ab\ b = 0.1.0$ calculado;
$v = 0.2.1,\ u\ 0.1.1,\ d = 0.1.2$
$b/v = 31^\circ 55' 53''$ $d/c =$ arco fundamental
$v/u = 19^\circ 19' 42''$ d/u medido $= 16^\circ 27'$
$u/d = 16^\circ 52' 55''$ u/v medido $= 19^\circ 44'$
$d/c = 21^\circ 51' 30''$ $c/v = 58^\circ 4' 7''$ medido $= 58^\circ 3' 28''$

$\overline{90^\circ\ 0'\ 0''}$

Zona $[anmb]$; $\cot \eta_3 = \frac{\mu_3}{\gamma_3}$. Num. [$\log = 0.1884518$];
$\eta_3 ab\ a = 1.0.0$ medido;
$n = 5.1.0,\ m = 1.1.0,\ b = 0.1.0$
$a/n = 7^\circ 23'\ 2''$ $n/n' = 14^\circ 46' 4''$ medido $= 14^\circ 15'$
$n/m = 25^\circ 33' 28''$ $m/m' = 65^\circ 53' 0''$, medido $= 65^\circ 41' 24''$
$m/b = 57^\circ\ 3' 30''$ $-65^\circ 55' 20''$

$\overline{90^\circ\ 0'\ 0''}$

abstrayendo de los valores referentes á las caras linderas.

Zona $[boo'b']$; cot $\eta_3 = \gamma_3$, num. (log $= 9.7004204$);
$\eta_3 . ab\ b = 0.1.0$ medido $o = 1.1.1$; $o' = 1.1.1$
$b/o \;= 63°21'30''$
$o/o' = 53°17'\ 0''$ o/o' arco fundamental
$o'/b' = 63°21'30''$
$\overline{}$
$180°\ 0'\ 0''$

Zona $[bgg'b']$; cot $\eta_3 = \gamma_3$ num. (log $= 9.7045966$);
$\eta_3\ ab . b = 0.1.0$ medido.
$g = \bar{1}.1.1$, $g' = \bar{1}.\bar{1}.1$;
$b/g \;= 63°\ 8'13''$
$g/g' = 53°43'34''$ g/g' medido $= 53°44' — 53°51'$
$g'/b' = 63°\ 8'13''$
$\overline{}$
$180°\ 0'\ 0''$

Zona $[bii'b']$; cot $\eta_3 = \gamma_3$ num. (log $= 9.0300664$);
$\eta_3\ ab . b = 0.1.0$ medido;
$i = \bar{6}.4.1$, $i' = \bar{6}.\bar{4}.1$;
$b/i \;= 66°47'47''$
$i/i' = 46°24'26''$ i/i' medido $= 46°20'$
$i'/b' = 66°47'47''$
$\overline{}$
$180°\ 0'\ 0''$

Zona $[aouga']$; cot $\eta_3 = \mu_3\ 0.9658170 + 0.0077140$;
$\eta_3\ aba = 1.0.0$ medido; $o = 1.1.1$;
$u = 0.1.1$, $g = \bar{1}.1.1$, $a' = \bar{1}.0.0$;
$a/o = 45°46'\ 7''$
$o/u = 43°47'22''$ $o/g = 88°0'20''$ calculado.
$u/g = 44°12'58''$
$g/a' = 46°13'33''$
$\overline{}$
$180°\ 0'\ 0''$

Zona $[motcg'm']$; $\cot \eta_3 = \mu_3\ 1.4754573 + 0.0083003$;
$\eta_3\ abm = 1.1.0$; $o = 1.1.1$
$t = 1.1.10$, $c = 0.0.1$, $g' = \bar{1}.\bar{1}.1$, $m' = \bar{1}.\bar{1}.0$
$m/o = 33°58'43''$ cuando se estienden bajo (m) caras vecinales, $(m/o) = 32°56'$
$o/t = 47°\ 9'48''$ — $33°11'$ medido;
$t/c = 8°22'57''$
$c/g' = 56°11'51''$ $c/t = 8°18'$ medido
$g'/m' = 34°16'41''$ $o/c = 55°32°45''$ $\big\}$ medido $=$
$180°\ 0'\ 0''$ $c/g' = 56°11'51''$ $55°52' - 55°57'$
$m/c = 89°31'28''$, $(m)/c$ medido $= 88°50$

Zona $[m\gamma gi'k'm']$; $\cot \eta_3 = \mu_3\ 0.8707614 + 0.5044325$
$\eta_3\ abm = 1.1.0$; $\gamma = 0.2.1$, $g = \bar{1}.1.1$;
$i' = \bar{6}.\bar{4}.1$, $k' = \bar{8}.\bar{6}.1$. $m' = 1.\bar{1}.0$;
$m/\gamma = 63°13'56''$
$\gamma/g = 46°53'32''$ $i/m = 11°57'37''$, medido $= 11°49'$
$g/i' = 57°54'55''$ k/m medido $= 8°22'$
$i'/k' = 3°\ 9'51''$
$k'/m' = 8°47'46''$
$180°\ 0'\ 0''$

Zona $[med'\omega'q'm']$; $\cot \eta_3 = \gamma_3\ 1.3960721 + 0.4994793$
$\eta_3\ abm = 1.1.0$; $e = 1.0.2$;
$d' = 0.\bar{1}.2$; $\omega = \bar{1}.\bar{3}.4$, $q = \bar{7}.\bar{8}.2$, $m' = \bar{1}.1.0$
$m/e = 63°27'32''$
$e/d' = 37°46'18''$ q'/m', medido $= 11°30'$
$d'/\omega' = 17°28'25''$
$\omega'/q' = 50°10'12''$
$q'/m' = 11°\ 7'33''$
$180°\ 0'\ 0''$

Ángulos de jemelos.
$a = 1.0.0 \mid a' = \bar{1}.0.0 = 1°14'\ 0''$ arco fundamental
$o = 1.\bar{1}.0 \mid g = \bar{1}.\bar{1}.1 = 53°30'36''$ medido $=$
$o = 1.1.1 \mid o' = 1.1.\bar{1} = 67°57'26''$ $53'27' — 53°31'$
$g = 1.1.\bar{1} \mid g = \bar{1}.\bar{1}.1 = 68°33'21''$

Abstrayendo de los valores de los arcos, que corresponden á las caras muy pequeñas, y que, por esta razon pueden dar solamente un resultado aproximativo, el cálculo corresponde muy satisfactoriamente á las mediciones. Respecto á la inclinacion de las caras de la columna $m = (1.1.0)$ entre sí, se desprende, que de los distintos valores, que resultaron por las mensuras, aquellos que caen entre 65°41′24″ y 65°55′20″ se aproximan mas al arco verdadero; y en efecto, estos ángulos se han encontrado tambien en los casos, en que no se trató de un límite de jemelo, mostrándose los reflejos satisfactoriamente precisos y no separándose en grupos dobles en la direccion de la arista de la columna.

El cristal mas importante á este respecto está dibujado en la fig. 4; pertenece á los cristales traslucientes de color rojo de jacinto, y está de forma acabada en toda su circunferencia con excepcion del espacio cerca de $b' = 0.\bar{1}.0$, mostrando, diametralmente opuesta á este punto, una pequeña cara completa $b = 0.1.0$; al frente se observa en la region de a horizontalmente un límite saliente de jemelo, que puede perseguirse casi hasta b.

La base c demuestra rayas finas que solamente se pueden conocer con la luz del colimator (fig. 5); las partes exteriores corresponden á la arista c/t, las interiores á una arista c/w, suponiendo un límite de jemelo en el medio; así es que, el individuo parado normalmente, forma solamente mas ó menos la cuarta parte del cristal. El promedio de cuatro mediciones de la zona $[m\ b]$ dió los siguientes arcos normales:

Atras:

$$\underline{\underline{110}}/\underline{\underline{1\bar{1}0}} = 64°22'40''$$

A la derecha :

$$\underline{\underline{1\bar{1}0}}\Big/ \left\{ \begin{matrix} 010 \\ \underline{\underline{0\bar{1}0}} \end{matrix} \right. = 57^\circ 2' 7''; \text{ luego } m/m' = 65^\circ 55' 46''$$

$$\begin{matrix} 010 \\ \underline{\underline{0\bar{1}0}} \end{matrix} \Bigg| \left\{ \begin{matrix} 110 \\ \underline{\underline{1\bar{1}0}} \end{matrix} \right. = 58^\circ 35' 36''; \text{ luego } m/m' = 62^\circ 48' 28''$$

Al frente :

$$\begin{matrix} 110 \\ \bar{1}\bar{1}0 \end{matrix} \Bigg/ \left\{ \begin{matrix} 1\bar{1}0 \\ \underline{\underline{\bar{1}10}} \end{matrix} \right. = 64^\circ 25' 23''.$$

Por consiguiente, la cara de la columna $m = \underline{\underline{1\bar{1}0}}$, que no es influida por la formacion semitrópica, posee casi atras la inclinacion á $b = 0\bar{1}0$, exigida por los elementos, mientras que la del frente difiere de aquella por 1°33′. Bajo otras circunstancias, principalmente, porque la region de *b* daba reflejos relativamente buenos, debia esplicarse el resultado como correspondiente á una forma asimétrica; pero las condiciones hablan en este caso en contra de tal interpretacion.

El arco aquí mencionado de 58°35′36″, que conduciria á una columna con 117°11′32″ como ángulo al frente, forma la diferencia mas grande observada contra el valor teóricamente exigido en el sentido del aplanamiento de la arista de columna, todos los ángulos intermedios son el resultado de influencias mas ó menos parciales.

Pero tambien en el sentido contrario de un afilamiento del ángulo columnar existe una observacion. El cristal relativamente perfecto, dibujado en la fig. 8, mostró en los dos lados $m = 1.1.0$ y $m' = 1.1.0$ reflejos dobles tantozonales, de los cuales los interiores distan entre sí por el arco de 65°47′46″, y los esteriores por 66°21′20″, mientras que, las diferencias contra los linderos, eran 0°16′0″ respectivamente 0°18′34″.

Fuera de estas caras linderas, que se encuentran en la zona [*amb*], se observan otras en la zona [*moc*]. Mientras los reflejos dobles de las caras columnares en el cristal de la fig. 4 mostraba casi exactamente la diferencia de *a*/A′, dió uno parecido la diferencia de 3°14′, pero en cambio tambien $m/o = 32°56'$. Respecto á este grupo, el jemelo dibujado en la fig. 7 nos ilustra remarcablemente; aquí las caras linderas de la zona [*amb*] se tocan con aquellas de la zona [*moc*] en una línea diagonal, que corre casi paralela con la arista *m*/*i* del cristal vecino, que se halla en el término inferior, representando en cierto sentido el relieve del último.

Por la existencia de estas caras linderas se esplicarian, tal vez, las diferencias que se hallan entre nuestros números y aquellos de DESCLOIZEAUX.

Para acercarme mas á los de este señor, daré en el cuadro adjunto los valores de los ángulos, y añadiré todavia aquellos que SCHRAUF y GRAILICH observaron en la Vanadinita del cerro de Obir, la cual SCHRAUF identifica con la Descloizita. (Véase : ZIPPE, *Sitzungsber. d. k. Akad. in Wien.* XLIV. I. 1861. p. 197. — SCHRAUF, *Poggend. Ann.* CXVI. p. 355.)

	DESCLOISEAUX		WEBSKY		GRAILICH	SCHRAUF
	Calculado	Medido	Calculado	Medido	Medido	Medido
m/m	116°25′	116°30′	114°7′	117°12′ 114°5′ 113°39′		
$m/b^{\frac{4}{2}}$	147°35′	147°34′	m/o 146°1′ m/g 145°42′	147°4′—146°42′		
adjac. $b^{\frac{1}{2}}/b^{\frac{1}{2}}$	—	127°10′	o/o — g/g 126°16′	126°43′ 126°16′—126°9′	125°28′—125°56′	126°—128°
sur $mb^{\frac{1}{2}}/b^{\frac{1}{2}}$	—	115°10′	o/g' 111°45′	—	113°15′—113°35′	114°30′—115°30′
sur $e^{\frac{8}{2}}b^{\frac{4}{2}}/b^{\frac{4}{2}}$	91°42′	—	o/g 92°0′	—	90°8′—91°31′	91°—92°

Ya **Descloizeaux** llamó la atencion sobre la semejanza de estos cristales con los de la Libetenita y **Schrauf** (*Zeitschr. f. Kryst.* IV, p. 24) demostró tambien en este mineral una pequeña inclinacion del eje. Los números de los elementos se hacen semejantes, colocándose el eje longitudinal establecido par **Schrauf** en sentido vertical y redoblándose la unidad del eje transversal, entonces son $a : b : c = 0.67312 : 1 : 0.71225$, $\beta = 90°56'$.

Mas se aproximan todavia los elementos de la Niobita, segun **Schrauf** (*Wien. Akad.* XLIV. 445), adoptándose para el eje transversal la mitad de la unidad empleada por ese señor; ellos son entonces :

$$a : b : c = 0.66934 : 1 : 0.8023;$$

tambien para este mineral, **Jeremejer** (*Verh. d. k. russ. miner. Ges.* 2ª serie VII, 1872) acepta una pequeña inclinacion del eje, análoga á la del Wolfram.

Es remarcable que los valores de los ángulos, que **vom Rath** menciona para los cristales de la Kentrolita (**vom Rath** y **Damour**, *Bull. de la Soc. min. de France*, 1880, p. 113), es decir $b\frac{1}{2}/b\frac{1}{2}$ adj. $= 125°31'$, $m/m = 115°18'$ y $b\frac{1}{2}/b\frac{1}{2}$ de lado $= 87°15'$, son tan exactamente parecidos á los ángulos de la Descloizita, que podian identificarse los dos, si el análisis de **Damour** no hubiera documentado la Kentrolita como un silicato.

Durante la elaboracion de este trabajo, recibí como obsequio del autor la obra : *Las especies minerales de la República Argentina*, por el Dr. Luis Brackebusch, 1879, Buenos Aires, en la cual, pág. 85, se halla un artículo detallado sobre la Descloizita.

Los empeños infatigables de aquel señor fueron, en Febrero de 1879, coronados por el descubrimiento de los yacimientos del citado mineral; pudo reconocerlo en sus particularidades y hacer constar la coexistencia de la Vanadinita. Los amigos de la ciencia le agradecerán en alto grado la monografía que promete sobre estos minerales.

II

VANADINITA

A. DESCRIPCION QUÍMICA

Por C. Rammelsberg

Fuera de la Descloizita se halla entre los minerales en cuestion la Vanadinita, en prismas hexagonales muy pequeños, cuya naturaleza no deja duda por el resultado los ensayos siguientes :

a. *Variedad parda.*

La variedad parda es la predominante, y no obstante es bastante dificil elegir los cristales pequeños que estén libres de Descloizita y Cuarzo adherente. Probablemente es esta la causa por qué el peso específico alcanza en los ensayos solamente á 6.635.

Los análisis se practicaron de la misma manera como en la Descloizita.

I. 1.623 gr. = 1.697 gr. de $PbSO^4$. Habiendo sido el filtrado evaporado y calcinado, quedó un resíduo de ácido vanádico impuro, cuyo resíduo fundido con el carbonato de sosa y lavado, dió 0.013 gr. de óxido de zinc manganesífero.

II. 1.058 gr. =0.104 gr. de AgCl.

III. 3.288 gr. =3.428 gr. de $PbSO^4$; 0.064 gr. de ZnO, manganesífero ; 0.605 gr. de V^2O^5, precipitado como $AmVO^3$; y 0.039 gr. de $Mg^2P^2O^7$ = 0.0249 gr. de P^2O^5.

b. Variedad amarilla.

Cristales amarillos claros, y masas cristalinas en poca cantidad y poco puros, como material para análisis. Peso específico de una muestra algo cuarcífera = 6.373.

I. 0.927 gr. = 0.083 gr. de AgCl.

II. 2.011 gr. = 2.028 gr. de $PbSO^4$; 0.093 gr. de ZnO y Mn^2O^3; 0.042gr. de V^2O^5; y 0.033 gr. de $Hg^2P^2O^7$ = 0.0211 gr. de P^2O^5.

		a.	*b.*
	I.	II. III.	I. II.
Cloro................		2.36	2.19
Ácido vanádico........	21.32	18.40	20.88
Ácido fosfórico........		0.76	1.05
Óxido de plomo........	76.96	76.73	74.24
Óxido de Zinc (Mn).....	0.80	0.94	2.48
		99.19	100.00

Las proporciones de los átomos son:

	Cl : Pb : PbO	PbO : V^2O^5
a.	2 : 1 : 9	1.5 : 1
b.	2 : 1 : 11	1.4 : 1

Bajo PbO se ha entendido tambien ZnO, bajo V^2O^5 tambien P^2O^5, y parece por esta razon que Zn (y Mn) pertenecen á la Vanadinita y no se derivan de una mezcla con Descloizita; sin embargo habla en contra de esta presuncion la cantidad de zinc, especialmente en la variacion amarilla. En a son Zn(Mn) : Pb = 1.43; en *b* = 1 : 11 At, mientras en *a* P : V = 1 : 18, en *b* = 1 : 15.

La Vanadinita de Córdoba se asemeja, entónces, á las de Carinthia, de Africa Meridional y de Beresow, y tambien con las variedades que se analizaron mas tarde, es decir, la de Wanlockhead, segun Frenzel, (*Jahrb. f. Min.*, 1875, pág. 673), y de Boelet (Undenaes) en Suecia, segun

Nordström (*Geol. Fören. Förh.* 4, pág. 267), cuyos resultados eran:

	Fr.	N.
Cloro	2.24	2.34
Acido vanádico	16.72	17.61
Acido fosfórico	2.72	—
Óxido de plomo	77.04	79.17
	98.92	99.12

B. DESCRIPCION QUÍMICA

Por A. Doering

La Vanadinita es uno de los minerales mas comunes en las minas vanadiníferas de Córdoba, y se halla no solamente en su forma típica, cristalizada en hermosas prismas hexagonales, distribuidos en grupos sobre la Descloizita, sinó tambien en forma de masas compactas, y sobre todo, como producto epigenético, representando las formas cristalográficas de las diferentes especies de minerales de plomo (Galena, Anglesita, Fosgenita, Cerusita, etc.)

Se nota tambien bastante variabilidad, respecto al color del mineral, variando desde el amarillo claro hasta el pardo oscuro. Para los siguientes análisis nos hemos servido de la variedad amarilla.

I

Hermosas agujas amarillas, brillantes, unidas en forma de pequeñas estrellas ó grupos sueltos, con que están tapizando las pequeñas cavernas de los fragmentos del mineral crudo.

Con el lente se nota apenas uno que otro pequeño cristal de Brackebuschita, unido ó pegado sobre los cristales de la Vanadinita. El mineral muy finamente pulverizado tiene un color casi completamente blanco, es muy soluble en el ácido nítrico, pues se disuelve instantáneamente tambien en el ácido diluido.

a. 2.0865 gr. — Insoluble: 0.075 gr. — $PbSO^4$: 2.1275 gr. — V^2O^5: 0.3645 gr. — MgP^2O^7: 0.0015 gr. — Vestigios de ZnO.

b. 0.3658 gr. — Insoluble: 0.0012 gr. — $AgCl^2$: 0.0360 gr.

c. 0.9165 gr. H^2O(CO^2, etc.) : 0.0085.

Quitando lo insoluble, resulta:

		At.
Cl	2.48 %	0.70
V^2O^5	18.11	0.99
P^2O^5	0.05	
PbO	77.65	3.48
Agua, etc.	0.93 (?)	
	99.22	

La proporcion atómica corresponde á:

Cl : V^2O^5 : PbO
1 : 1.42 : 4.97

No tomando en consideracion la pérdida sobre la lámpara (la cual puede depender de un desprendimiento de H^2O, CO^2 y de una parte del Cl), se trataria aquí de una Vanadinita muy pura, pues este resultado corresponde perfectamente á la relacion : 2 : 3 : 10, pretendido por la conocida fórmula de este mineral: $PbCl^2 + 3\,[Pb^3V^2O^8]$ (Cl: 2.50 %, V^2O^5: 19.36 %, PbO: 78.70 %), siendo insignificantes, además, las cantidades de ZnO y P^2O^5, que acompañan los componentes esenciales del mineral.

II

Masas cristalinas de color amarillo. Epigénesis sobre pequeños octaedros cuadráticos.

a. 0.3968 gr. — Insoluble: 0.0120 gr. — $AgCl^2$: 0.038 gr. — $V^2O^5(P^2O^5)$: 0.0750 gr. —$PbSO^4$: 0.390 gr. —Zn(Mn): 0.0085 gr.

b. 0.5790 gr. — H^2O: 0.0030 gr.

Quitando lo insoluble, quedará:

		At.
Cl............	2.44 °/o	0.66
$V^2O^5(P^2O^5)$.....	19.49	1.07
PbO	74.58	3.61
ZnO(MnO).....	2.91	
Agua, etc......	0.52	—
	99.24	

La proporcion atómica corresponde á:

$$\begin{array}{ccccc} Cl & : & V^2O^5 & : & RO \\ 2 & : & 3.24 & : & 10.94 \end{array}$$

ó sea próximamente como 2 : 3 : 11. El pequeño exceso de V^2O^5 y PbO (respectivamente ZnO), sobre el contenido de Cl del mineral, indudablemente es debido á la existencia de pequeñas cantidades (3 °/o) de Descloizita, con que la Vanadinita se halla ligada en este producto epigenético, como el exceso de RO y la pérdida por la calcinacion corresponde, tal vez, á un cierto contenido de carbonato y otros productos de una descomposicion parcial.

Una composicion muy semejante (Cl: 2.40 °/o, PbO: 73.09 °/o, Zn(Mn) 2.38 °/o, H^2O, CO^2 etc. = 0.52 tienen los cristales amarillos, epigenesis sobre Anglesita, que se presentan en forma de hermosas láminas, muy frecuentes en estos minerales, con los cantos recortados y muy bien conservados en su forma primitiva.

Hasta qué grado llega á veces la descomposicion parcial de estos vanadatos, por la influencia de las aguas carbónicas, lo muestra el análisis siguiente de una muestra de este mineral, representado por las perfectas agujas largas de la Vanadinita, pero de un color muy pálido, opaco-blanquecino, procedentes de la misma mina.

Estos cristales alterados dieron: Cl: 2.37, —$V^2O^5(P^2O^5)$: 17.5, — PbO: 72.03, — ZnO: 1.28, — Fe^2O^3(Mn): 1.06, — H^2O, CO^2, etc. : 4.55%₀.

C. DESCRIPCION CRISTALOGRAFICA

Por M. Websky

Como continuacion de mi informe sobre las formas cristalográficas de la Descloizita de Córdoba, República Argentina, presento algunas observaciones hechas en cristales de la Vanadinita, que se halla junto con la Descloizita. Estos últimos se asemejan en lo general á aquellos del Cerro de Obir en Carintia, pero son en parte no muy acabados y de un color mas claro, pardo-pálido ó amarillo parduzco; son columnas hexagonales cortas de primer órden, $a = (1.0.1.1) = \infty P$ (compara : Vrba, Groth's *Zeitschr. f. Kryst.* IV, 353), terminados por la pirámide hexagonal $x = (1.0.1.1) = P$ y la base $c = (0.0.0.1) = oP$. Las dos últimas caras son á veces muy bien formadas; mas escasas son las pirámides de segundo órden $s = (1.1.\bar{2}.1) = 2P2$, y siempre en una forma piramidal semiédrica.

En el interior de un mayor agregado granudo, cuya textura aquí se hizo mas floja y se abrió á pequeñas drusas, encontré columnas bastante bien formadas de un largo de 1-2 mm, y de un espesor de 0.5 á 0.8 mm, cuya terminacion se forma generalmente por las caras del semidihexaëdro $u = (2.1.\bar{3}.) = 3\,P\frac{3}{2}$; además se presenta el prisma segundario $b = (1.1.\bar{2}.0) = \infty P2$.

Las caras de las formas x y u son lustrosas y dan reflejos normales. La cara s aparece solamente muy angosta entre x y u, de manera que por la pequeñez de su dimension el reflejo solamente puede observarse cuando se le acomoda con su extension longitudinal en la direccion de la zona estudiada.

Las caras columnares tienen tambien lustre, pero muestran irregularidades que alcanzan 30 minutos. Las inclinaciones de las caras polares armonizan bien con los elementos adoptados por Vrba, $a : c = 1 : 0.712177$.

	Calculado	Medido
$a = 1.0.\bar{1}.0 / u = 2.1.\bar{3}.1 =$	30°49′38″	30°44′24″
$u = 2.1.\bar{3}.1 / x = 0.1.\bar{1}.1 =$	40°39′22″	40°37′40″
$x = 0.1.\bar{1}.1 / x = 1.\bar{1}.0.1 =$	37° 2′ 0″	37° 3′ 2″
$c = \bar{1}.1.0.1 / s = \bar{2}.1.1.1 =$	26°37′51″	26°35′45″
$s = \bar{2}.1.1.1 / a = \bar{1}.0.1.0 =$	44°51′ 9″	44°40′30″
	180° 0′ 0″	179°41′21″

III

BRACKEBUSCHITA

A. DESCRIPCION QUÍMICA

Por A. Doering

El mineral se halla con frecuencia en forma de pequeñas agujas aisladas, sobre los cristales de la Descloizita y Vanadinita; pero generalmente en hermosos grupos formados por numerosos pequeños prismas brillantes, que cubren las paredes de las pequeñas cavernas, dentro de las concreciones de una masa rojiza, ferruginosa. Alguna vez se la encuentra tambien en masas compactas, completamente cristalinas, compuestas casi esclusivamente de cristales del mineral, íntimamente entrelazadas en una masa coherente y dura.

Los cristales, generalmente unidos en copos ó grupos, se presentan en forma de pequeños prismas largos, aplastados, finamente estirados, en el sentido de su estension longitudinal. Son de color negro, con intenso brillo de acero, y bajo el microscopio, se presentan con los cantos semitrasparentes de color rojizo transluciente. El estremo de los pequeños cristales, es decir, la parte con que estos se hallan adheridos á la piedra, es generalmente de un color castaño, hasta amarillento rojizo; cuyo tinte probablemente representa el color original del mineral, siendo probable que el color oscuro que ostentan los estremos y casi todo el cristal, con excepcion de su base, depende de una descomposicion parcial de su contenido de protóxido de hierro y manganeso.

Disolviendo un cristal del mineral en el ácido nítrico diluido, bajo el microscopio, se nota la presencia en los cristales, de un tejido finísimo de innumerables pequeños poros y hendiduras microscópicas, rellenadas por una masa amorfa, delgadísima, de sesquióxido de hierro (y manganeso), la cual al disolverse el mineral en el ácido nítrico diluido, queda en forma de un delgadísimo esqueleto celuloso, el cual á veces conserva mas ó menos la figura de los cristales. Los pequeños copos ferruginosos, separados de esta manera, consisten esencialmente en sesquióxido de hierro, al lado de los óxidos de manganeso y de cantidades remarcables de ácido vanádico. Son solubles en el ácido clorhídrico y su cantidad llega hasta 2 °/₀ en los cristales oscuros.

El mineral, muy finamente pulverizado, se disuelve lentamente en el ácido nítrico diluido, á la temperatura ordinaria, pero con una lentitud mucho mas pronunciada que la Descloizita, por ejemplo, sin que tampoco se note, como en ésta, la separacion preliminar de un precipitado rojo de ácido vanádico, indudablemente porque las partículas de este, durante la descomposicion muy lenta, tienen tiempo de disolverse instantáneamente en el exceso del ácido nítrico, y porque ademas, una parte del ácido vanádico, durante la solucion, pasa inmediatamente al estado de tetraóxido ó ácido subvanádico, por la accion del protóxido de hierro.

Para el análisis de este mineral habia solo cantidades reducidas. El material fué elejido con el lente y contenía á mas de los cristales del mineral, pocas cantidades de cuarzo y de la masa ferruginosa, que generalmente acompaña al mineral. El polvo del mineral, es de un color pardo-amarillento, mas oscuro que el de la Descloizita. Fué disuelto en el ácido nítrico diluido (1,20), tratándose de titular inmediatamente, la cantidad del protóxido de hierro por medio de la solucion del permanganato de potasio. (En el análisis N° I, la cantidad de protóxido no fué determinada). En una porcion igual á la de la solucion del permanganato empleado, fué determinado en seguida, su contenido de manganeso, para ser subtraido de la cantidad total de manganeso, obtenido en el análisis. Por lo demas se siguió, en general, la marcha indicada al tratar del análisis de la Descloizita.

I

a. 0.5140 gr. del mineral. — Insoluble: 0.0175 gr. — $PbSO^4$: 0.408 gr. — Mn^3O^4: 0.0310 gr. — Fe^2O^3: 0.0330 gr. — V^2O^5: 0.1245 gr. — $Mg^2P^2O^7$: 0.0014 gr.

b. 0.2840 gr. por la calcinacion habian perdido H^2O: 0.0055 gr.

		At.	
V^2O^5	24.22 °/o	1.33	1.34
$P^2O^5(As^2O^5)$....	0.17	0.01	
PbO	58.34	2.62	2.62
$MnO(+xMn^3O^4)$.	5.54	—	
$FeO(+xFe^2O^3)$..	5.78	—	
H^2O...........	1.94	1.08	1.08
Insoluble......	3.40		
	99.39		

II

a. 0.4890 gr. — Insoluble 0.0150 gr. (incl. soluble en HCl: 0.0063 gr. $Fe^2O^3+xMn^3O^4$). — $PbSO^4$: 0.3890 gr. — FeO (titulado): 0.0218 gr. — Mn^3O^4: 0.024 gr. — CuO: 0.0020 gr. — As^2S^3: 0.0016 gr. — V^2O^5: 0.1210 gr.

		At.	
V^2O^5	24.74 %	1.35	1.36
As^2O^5	0.11	0.01	
PbO	58.02	2.60	2.60
MnO	4.56	0.64	1.41
FeO	4.46	0.62	
ZnO	1.23	0.15	
H^2O	c. (2.43)	—	
CuO (?)	0.41 (?)	—	
$Fe^2O^3+xMn^3O^4$	1.29	—	
Insoluble	3.07	—	
	100.32		

III

1.3985 gr. reemplazaron 0.2390 gr. de agua, lo que (sin rectificacion) daria : Peso específico $= 5.85$; cifra que debidamente debe ser superior en el mineral puro, porque la muestra empleada para esta determinacion contenia hasta 4 % de cuarzos y materias ferruginosos.

Por la proporcion atómica entre los distintos componentes esenciales en ambos análisis del mineral, resulta la siguiente relacion media proporcional :

$$\begin{array}{ccccc} V(As,P)^2O^5+ & PbO+ & MnO(ZnO)+ & FeO(ZnO)+ & H^2O \\ 1 & 1.94 & 0.53 & 0.52 & 0.80 \end{array}$$

cuya proporcion corresponde á: 2 : 4 : 1 : 1 : 2.

El mineral constituye, por lo tanto, un vanadato tribásico hidratado, como lo ha comunicado **Rammelsberg** (¹), á quien mandé algunos datos preliminares sobre este mineral nuevo, pidiendo su publicacion provisoria. El mineral corresponde á la fórmula : $\left\{ \begin{array}{l} Pb^2MnV^2O^8 + aq. \\ Pb^2Fe\,V^2O^8 + aq. \end{array} \right\}$,

---

(¹) *Zeitsch. der D. Geol. Ges.* XXXII, p. 711.

siendo reemplazados los protóxidos de Fe y Mn parcialmente por el Zn.

Esta fórmula exije:

Calculado:		Encontrado:	
V^2O^5	25.45 %	$V^2O^5(P^2O^5)$	25.97 %
PbO	62.09	PbO	61.34
MnO	4.95	MnO(ZnO)	5.36
FeO	5.01	FeO(ZnO)	5.28
H^2O	2.50	H^2O	2.05
	100.00		100.00

Desde el primer instante este mineral llamó la atencion por la forma especial y caracterizada de sus cristales, aunque no se suponia en él, directamente, una combinacion nueva. Pero hecho el primer análisis, pude comunicar al Dr. Brackebusch que se trataba de un mineral nuevo, porque la constitucion química se diferencia notablemente de los demás vanadatos naturales, conocidos hasta entónces.

Como la mayor parte de los minerales de vanadio llevan el nombre de sus descubridores (Descloizita, Dechenita, Volborthita, etc.), he propuesto para este mineral el nombre que ha sido aceptado por la ciencia, para recordar los méritos del Dr. Brackebusch, en el descubrimiento de los minerales de vanadio de la Sierra de Córdoba, que son los mas ricos que hasta ahora se conocen, y cuyo hallazgo siempre representará una de las épocas en la historia de la Mineralogía Argentina.

IV

PSITACINITA

A. DESCRIPCION QUÍMICA

Por A. Doering

Entre los minerales de vanadio procedentes de la Sierra de San Luis, que mi cólega **Brackebusch**, me habia entregado para la investigacion química, se halló tambien, incrustado sobre una roca cuarzosa, en forma de hermosas masas cristalinas, un mineral de color verde intenso que ante un exámen superficial, fácilmente hubiera podido pasar por Malaquita ; pues poco se distinguia en su color y la estructura concrecionaria, irregularmente concéntrica, de ciertas variedades de este mineral. Sin embargo, se nota, fácilmente, un color verde aun mas intenso y saturado que en la Malaquita, y sobre todo se observa un cierto tono amarillo en los planos de fractura, lo que es debido á que la raya y el producto triturado de este mineral es de un color amarillento muy diferente del color pálido verdoso que ostentan las partículas trituradas de la Malaquita. El mineral, muy finamente pulverizado, tiene un intenso color verdoso amarillo. Se disuelve en ese estado con mucha facilidad en el ácido nítrico diluido, dejando un resíduo cuarzoso con copos sueltos de óxido férrico rojizo.

Calentado sobre la lámpara, antes de llegar á temperatura de rojo sombra, se tiñe de color pardo oscuro, soltando una parte de su contenido de agua. Al rojo se funde en un vidrio claro de color verde, soltando un segundo equivalente de agua, y al enfriarse se transforma en una masa cristalina, formada de pequeñas escamitas lustrosas de color y brillo gris acero.

El mineral se presenta en la veta en irregulares costas verdes ariñonadas, bien cristalinas de 5 á 10 milímetros de espesor y no siempre tienen una estructura completamente homogénea. Generalmente las distintas y delgadas capas concéntricas, incrustadas densamente una sobre la superficie de la otra, se hallan separadas por una capa delgadísima de una masa amarilla, algo mas blanda, que se puede reconocer tambien sobre los cortes transversales en forma de delgadas lineas amarillentas.

Las costras cristalinas, irregulares y torcidas del mineral, se hallan parte directamente incrustadas sobre la roca cuarzosa y partes diseminadas en la superficie y masa de la ganga que las acompaña, y la cual está formada por una masa ferruginosa de color intenso rojizo, desmenuzable y cavernosa, que carateriza la parte superficial de la veta metalífera de la mina espuesta á la influencia del aire y de las infiltraciones. Las costras ariñonadas del mineral están algunas veces envueltas completamente por esta ganga ferruginosa, al mismo tiempo que ésta se halla tambien esparcida en la masa del mismo mineral, hasta en la proporcion de un 5 $^0/_0$. Esta ganga está formada esencialmente por una mezcla de óxido rojo de fierro y materia cuarzosa.

La roca que constituye las paredes de la mina es una excelenta Pegmatita, de grano mediocre, con masas predominantes de cuarzo y mica.

Hecho el primer análisis de este mineral, pronto se constató que se trataba de un vanadato tetrabásico, hidratado, de plomo y cobre, con un pequeño contenido de óxido de zinc, ácido fosfórico y arsénico, y con vestigios insignificantes de manganeso, ácido antimónico, ácido crómico y cloro, y con un contenido de agua de cerca de 6 °/₀ de pérdida sobre la lámpara.

Los vanadatos naturales de cobre y plomo, hasta ahora conocidos, son el vanadato cupro-plúmbico de DOMEYKO (¹), procedente de Chile, que se halla en forma de una masa amorfa, concrecionaria, de color parda. Es probablemente idéntica á la Motramita de ROSCOE (²), representada por costras negras ó pardas que se encuentran sobre las areniscas triásicas de Cheshire, y por fin, la Psitacinita de GENTH (³), representada por un mineral en forma de costras cristalinas, verdes, incrustadas sobre cuarzo y procedente de Montana (U. S.).

La composicion química, las condiciones físicas, el color y el exterior del mineral de San Luis son tan análogos á la Psitacinita de GENTH que no deja duda alguna que es idéntica á ésta.

GENTH tenia á su disposicion un mineral muy impuro, que contenia de 7 á 49 °/₀ de materias estrañas; silicatos, etc. Encontró un contenido de agua de 7 á 7,5 °/₀, resultado no muy distante del que habian dado los primeros ensayos al determinar el contenido del agua en el mineral de San Luis, tomando la pérdida durante la calcinacion, simplemente como equivalente de su contenido de agua; pues, en los diversos ensayos con distintos fragmentos del mineral se habia obtenido una pérdida de 5.5 á 6.5 °/₀.

GENTH determinó, para este mineral, la fórmula:

(¹) *Anal. de Mines.* IV, Sér. XIV, p. 145.

(²) *Proc. of the Lond. R. Soc.* XXV, p. 111. — *Jahresber. f. Mineralogie.* 1877, p. 411.

(³) *Am. Journ. of Sc.* (3) p. 12.

$3(3PbO,V^2O^5) + (3CuO,V^2O^5) + 6(CuO,H^2O) + 12H^2O$. — Rammelsberg (4), que últimamente ha dado una revision completa á todos los vanadatos naturales, hasta ahora conocidos, trabajo sumamente importante para el estudio de estos minerales, habia calculado, del resultado medio proporcional de los análisis de Genth, la fórmula :

$$R^9V^4O^{19} + 9\,\text{aq.},$$

$$\text{es decir:} \left\{ \begin{matrix} Pb^9V^4O^{19} + 9\text{aq.} \\ Cu^9V^4O^{19} + 9\text{aq.} \end{matrix} \right\} \text{ó sea} \left\{ \begin{matrix} 2R^3V^2O^8 \\ 3RH^2O^2 \end{matrix} \right\} + 6\text{aq.}$$

(con V^2O^5 : 19.36 °/₀, PbO : 53.14 °/₀, CuO : 18.92 °/₀, H^2O : 8.58 °/₀), fórmula, por cierto, muy complicada y sospechosa, en razon de que la constitucion es bastante sencilla en todos aquellos minerales de vanadio, cuya composicion química se conoce con exactitud.

El primer análisis del mineral de San Luis habia mostrado ya, con bastante probabilidad, de que se trataba de un vanadato tetrabásico hidratado de plomo y cobre. Pero la pérdida sobre la lámpara, el supuesto contenido de agua, de 5.5 °/₀ que habia obtenido, hacia imposible colocarlo en alguna relacion sencilla, ni con los análisis de Genth y los cálculos correspondientes de Rammelsberg, ni con las mismas relaciones atómicas de los demás constituyentes de la muestra analizada. Resultaba, pues, que las fórmulas establecidas por Genth y por Rammelsberg no podian ser las verdaderas, y para adelantar algo en el reconocimiento químico de este mineral, á fin de establecer con exactidud su verdadera constitucion, fué necesario prestar toda la atencion posible á la determinacion exacta del contenido de su agua constitucional.

Las muestras elejidas para el análisis contenian de 5 á 7 °/₀ de la ganga que acompaña á este mineral en las vetas.

---

(4) *Monatsber. der k. Akad. d. Wissenschaften zu Berlin.* 1880, págs. 652 y sig.

Se determinó en primera línea, el contenido de agua en la ganga, la cual dió una pérdida sobre la lámpara de cerca de 5 $^1/_2$ $^0/_0$, notándose que la cantidad mayor de este desprendimiento se verificaba á una temperatura no muy alta, antes de llegar al rojo, no aumentándose mucho esta pérdida al esponer las muestras á una temperatura superior.

Como en el mineral verde, á la temperatura indicada, no se notaba aun descomposicion alguna, se estableció fácilmente un método para determinar aproximadamente la cantidad de agua que correspondia á la ganga, contenida en las muestras analizadas.

Ademas, al tratar un fragmento de este mineral con el ácido nítrico diluido, se notó en tal ó cual punto de los planos del mineral desprendimientos de unas que otras pequeñas burbujitas gaseosas, indicio suficiente para sospechar la presencia de pequeñas cantidades de carbonatos, procedentes tal vez de alguna descomposicion parcial, ó de pequeñas particulas entremixtas de Malaquita, Cerrusita, ó Zinquita.

Necesitaba pues determinar tambien con exactidud, al lado de su agua constitucional, la cantidad de estos distintos componentes secundarios, porque su conocimiento detallado debia ser de la mayor importancia para calcular y establecer con seguridad la fórmula química de este mineral.

Una cantidad determinada (ca 1.2 grm.) del mineral muy finamente pulverizada se puso en una navecilla que se introdujo en un tubo de vidrio refractario, colocado en un baño de aire. El tubo refractario se combinó por uno de sus estremos con una corriente de aire bien regulada que habia pasado por hidrato de potasio y cloruro de calcio. En el otro estremo del tubo fueron colocados tubos aspirantes en forma de U, con cloruro de calcio y potasa cáustica, para la determinacion del contenido de agua y ácido carbónico, agregándose al estremo, un tubo aspirador con potasa cáustica, para impedir de afuera la entrada de vapor de agua y ácido carbónico. Arreglado el aparato con anticipacion y continuado con la corriente de aire hasta el peso invariable de los tubos aspirantes, fué calentado el baño hasta la temperatura de 105° C., conservando esta temperatura por un cuarto de hora. Al calentar el aparato se notó pronto la condensacion, en el tubo aspirante, de una pequeña cantidad de agua higroscópica. Determinada su cantidad, se aumentó sucesivamente la temperatura hasta 150°C. Solo se habian desprendido vestigios insignificantes de agua, y calentado á 200° y 250° C. no se notó pérdida ninguna en el peso de la navecilla. El polvo de este mineral, á esta temperatura, tomó un color amarillo oscuro intenso, pero al enfriarse volvió á su tinte amarillo verdoso primitivo.

Pasando los 300° se notó un nuevo desprendimiento de una cantidad reducida de vapores acuosos, la cantidad que, segun las experiencias anticipadas, debia corresponder á la ganga contenida en la muestra del mineral. Fué conservada esta temperatura hasta que cada desprendimiento habia cesado. Repetida otra vez esta operacion á una temperatura algo mayor, no se notó otro desprendimiento. El mineral habia conservado su color amarillo exceptuando un insignificante tono de color algo mas grisáceo que adoptó á causa del cambio correspondiente que habian esperimentado los constituyentes secundarios, entremezclados. Determinada la cantidad de agua desprendida, fué aumentada gradualmente la temperatura. Antes de llegar al rojo sombra, se notó la descomposicion del mineral. En la boca del tubo aspirante de cloruro de calcio, se observó, al principio, en cantidades muy insignificantes (seguramente no determinables por el peso), vestigios de un destilado líquido, de color rojo intenso, el cual se descompuso inmediatamente despues, con un color pálido amarilloso, por los vapores de agua que instantáneamente se condensaron á la misma entrada del tubo. Indudablemente se trata de vestigios insignificantes de ácido clorcrómico, desprendidos por la accion del ácido vanádico sobre los vestigios de los cloruros y cromatos que contiene el mineral y la aparicion de estos vestigios de ácido clorcrómico, antes ó en el mismo instante de principiar la descomposicion del mineral, me parece indicar que el contenido del agua constitucional, existente en el vanadato, no se halla fijado á los óxidos metálicos, en forma de hidróxido, como suponia Genth, sinó tal vez al ácido vanádico, tratándose por lo tanto, probablemente, de un vanadato pentabásico.

Conservando esta temperatura, el mineral se descompone sin fundirse, soltando una molécula de agua y presentándose ahora en forma de un polvo amorfo de un saturado color pardo oscuro. Aumentando la temperatura hasta el rojo sombra, el polvo se encoje, reuniéndose en masas algo mas coherentes, sin pérdida sensible, al principio, de peso. Recien al rojo vivo se funde con desprendimiento de la segunda molécula de agua, que resiste tenazmente, necesitando una temperatura alta y continuada para concluir con la operacion. Enfriado, el mineral se presenta ahora en forma de una masa dura y cristalina, formada por un agregado de pequeñas escamitas de color gris negro, con hermoso lustre de acero.

Los resultados obtenidos en este procedimiento, con el polvo de las muestras N^{os} II y III fueron los siguientes :

Temperatura	II			III		
	Pérdida %	Obtenida por absorcion		Pérdida %	Obtenida por absorcion	
		H^2O	CO^2		H^2O	CO^2
100 á 105°C.	0.27			0.48		
100 á 150°C.	0.04					
300 á 310°C.	0.42			0.26		
500 á 510°C.	3.93	1.96	1.88	4.24	2.01	1.76
510 á 550°C.	0.02					
600 á 900°C.	1.39			1.50		
	6.07			6.48		

Aprovechando estos datos, nos es posible calcular con exactitud las proporciones atómicas entre los componentes principales de nuestro mineral y resulta que llegamos con mucha aproximacion á una fórmula muy sencilla, como *a priori* habia que sospecharlo.

Los resultados de mis tres análisis, practicados con muestras elejidas del mineral de San Luis, son los siguientes :

I

a. Mineral empleado : 0.9750 gr. — Insoluble : 0.0560 gr. — $PbSO^4$: 0.6800 gr. — Cu^2S : 0.1570 gr. — ZnS : 0.0085 gr. — $Fe^2O^3(Mn^3O^4)$: 0.0080 gr. — $Mg^2P^2O^7$: 0.0145 gr. — As^2S^3 : 0.0035 gr. — V^2O^5 : 0.1675 gr.

b. Sustancia empleada : 1.4420 gr. — H^2O á 105°C. = 0.0040 gr. — Pérdida de fuego : 0.0800 gr.

		At.	Eq.
PbO............	51.53 %	2.30	RO : 4.42
CuO............	16.10	2.03	
ZnO............	0.73	0.09	
Fe^2O^3(Mn).......	0.82	0.05	R^2O^3 : 0.05
As^2O^5..........	0.34	0.01	V^2O^5 : 1.01
P^2O^5...........	0.95	0.07	
V^2O^5...........	17.18	0.93	
CO^2...........	5.54		
H^2O...........			
Aq. (310°C)			
Aq. (105°).......	0.29		
Insoluble	5.74		
	99.22 %		

II

a. Mineral empleado : 1.2770 gr. — Insoluble en frio en el ácido nítrico diluido : 0.1010 gr. — $PbSO^4$: 0.8545 gr. — Cu^2S : 0.2080 gr. — ZnS : 0.0165 gr. — Fe^2O^3(Mn) : 0.0050 gr. — $Mg^2P^2O^7$: 0.0230 gr. — As^2S^3 : 0.0040 gr. — V^2O^5 : 0.2200 gr.

b. Sustancia empleada : 1.3240 gr. — Aq. á 105°C. : 0.0035 gr.; á 150°C.: 0.0005 gr.; á 310°C.: 0.0055 gr. — $H^2O + CO^2$; al rojo sombra : 0.0520 gr.; al rojo oscuro : 0.0020 gr. (H^2O : CO^2: = 0.0260 : 0.0250 = H^2O : 0.0276 gr. CO^2 : 0.0264 gr.). Al rojo vivo : H^2O : 0.0185 gr.

		At.	
PbO..	49.25%	2.21	RO:4.39
CuO............	16.29	2.05	
ZnO............	1.08	0.13	
As^2O^5...........	0.29	0.01	Va^2O^5:1.03
P^2O^5...........	1.14	0.08	
V^2O^5...........	17.23	0.94	
H^2O............	3.41	1.90	H^2O:1.90
CO^2............	1.93	0.44	CO^2:0.44
Fe^2O^3...........	0.39	0.04	R^2O^3:0.04
Ag.(310°C.).....	0.73		
Insoluble.......	7.91		
	99.75%		

III

a. Mineral empleado : 1.2215 gr. — Insoluble en frio, en el ácido nítrico diluido : 0.0770 gr. — $PbSO^4$: 0.8240 gr. — Cu^2S : 0.2100 gr. — ZnS : 0.0150 gr. — Mn^3O^4 : 0.0015 gr. — Fe^2O^3 : 0.0050 gr. — $Mg^2P^2O^7$:

0.0150 gr. — $MgAmAsO^4 + aq.$: 0.0015 gr. — V^2O^5 : 0.2170 gr.

b. Sustancia empleada : 1.3670 gr. — Aq. á 150°C. : 0.0065 gr.; á 310°C. : 0.0035 gr. — Pérdida al rojo oscuro : 0.0580 gr. ($H^2O : CO^2 = 0.0275 : 0.0240 = H^2O$: 0.0310 gr. — CO^2 : 0.0270 gr.). — Pérdida al rojo intenso : H^2O : 0.0195 gr.

		At.	
PbO............	49.71%	2.23	RO : 4.54
CuO............	17.19	2.17	
ZnO............	0.96	0.12	
MnO............	0.11	0.02	
As^2O^5...........	0.07	—	Va^2O^5 : 1.02
P^2O^5...........	0.75	0.05	
V^2O^5...........	17.76	0.97	
H^2O............	3.70	2.10	H^2O : 2.06
CO^2............	1.97	0.45	CO^2 : 0.45
Fe^2O^3..........	0.42	0.83	R^2O^3 : 0.05
Aq. (310°C)......	0.74		
Insoluble........	6.30		
	99.77%		

La relacion atómica en estos tres análisis del mineral es entónces la siguiente :

	$V(AsP)^2O^5$	PbO	Cu(Zn)O	H^2O	CO^2	R^2O^3
I.	1	2.27	2.10	(?)	(?)	0.05
II.	1	2.15	2.11	1.85	0.43	0.04
III.	1	2.19	2.25	2.06	0.45	0.05
M/pp.	1	2.20	2.15	1.96	0.44	0.05

Resulta pues que este mineral contiene un cierto cociente de carbonatos, productos, tal vez, de una descomposicion parcial. Este contenido se deduce no solamente del ácido carbónico directamente encontrado, sinó tambien del constante exceso de óxidos de la serie RO sobre el V^2O^5, por mas que este exceso no es completamente suficiente en los análisis N^os^ I y II, para la saturacion absoluta de los ácidos en la relacion debida. La diferencia, no obstante, es muy insignificante y se halla dentro de los límites de los defectos metódicos del análisis. En el Nº III, analisis practicado con la mayor proligidad, la proporcion es casi absolutamente acertada, con la relacion : $^{n}CO^2 : {}^{n}RO + V^2O^5 : RO = {}^{n}1 : {}^{n}1 + 1 : 4.03$. En este análisis tenemos seguridad, ademas, de que las cantidades de CO^2, H^2O, corresponden realmente al contenido de V^2O^5 y RO del mismo mineral, porque el análisis fué practicado con la misma muestra bien uniformada y mezclado en estado de un polvo impalpable, mientras que en los análisis Nº I*a* y I*b*., y Nº II*a*. y II*b*. fueron empleadas cantidades del mismo fragmento del mineral, pero sin que ellos hubiesen sido uniformados, antes de empezar el análisis.

El pequeño contenido de hierro que pasa á la solucion nítrica diluida, no existe en el mineral en forma de protóxido, puesto que en varias ocasiones, intentando determinar en esta solucion primitiva del mineral, un supuesto contenido de protóxido de hierro, por medio del permanganato de potasio, no se obtuvo reaccion alguna. El sesquióxido de hierro, existente en cantidades crecidas en la ganga del mineral, se halla en forma de óxido rojo, insoluble, en frio, en el ácido nítrico diluido, quedando en el resíduo en forma de capas rojizas, junto con la materia cuarzosa. La pequeña cantidad de Fe^2O^3 soluble, que entra en el análisis, por haber entrado en la solucion diluida nítrica del mineral, se halla pues, ó en forma de un polihidrato, ó en la de vanadato ó fosfato básico. Es probable, ademas, que la accion de las aguas carbónicas que tal vez provocaron una descomposicion parcial del vanadato tetra- ó pentabásico que constituye la Psitacinita, haya influido á veces para dar lugar á la formacion de pequeñas cantidades de vanadatos ó fosfatos tribásicos, al lado de los carbonatos, y se explicaria así, en los análisis aludidos, el pequeño quebranto de RO, que resulta, calculándolo en su totalidad, sobre la proporcion atómica de un simple tetravanadato.

El exceso de RO sobre el contenido de V^2O^5 en nuestro mineral, es decir aquel exceso que corresponde al carbonato, se ve que en los diversos análisis se halla indistintamente, en ambos constituyentes, electropositivos, tanto en el PbO, como en el Cu(Zn)O del mineral, lo que hace presumir que el ácido carbónico se halla fijado, indistintamente, parte al plomo, parte al cobre y zinc, tal vez en la misma relacion cuantitativa en que estos óxidos se hallan en la misma Psitacinita y en la cual necesariamente resultan en la mezcla, procedente de la decomposicion de las partículas deterioradas de este mineral. A la Zinquita carbónica se asemejan algo las muy delgadas capas amarillas que se hallan intercaladas entre las distintas costras ó capas verdes de mineral, y el contenido de óxido de zinc, obtenido en este análisis, podria corresponder muy bien al mismo contenido de CO^2 de este mineral. Pero un exámen de estas delgadísimas capas amarillas demostró de que no se trataba de la Zinquita, sinó de algun vanadato, tal vez de la misma Psitacinita en estado amorfo ó pulverulento, ó tal vez de un vanadato tribásico admixto.

Para llegar á una conclusion mas determinente, en el sentido de averiguar de si se tratase de un solo mineral ó carbonato bien caracterizado admixto á la Psitacinita, como la Cerussita, Malaquita, Zinquita, etc., ó de una mezcla indeterminada de distintos carbonatos, fué tratada una muestra del mineral, finamente pulverizado, con el ácido acético algo diluido, hirviendo por 5 minutos. La Psitacinita parece que no se disuelve en el ácido actéico, como habia que suponerlo; mientras que el carbonato se habia disuelto, por lo ménos parcialmente. El mineral habia perdido 1.9 % de óxido de plomo, 0.8 % de óxido de cobre y vestigios de óxido de zinc. Pero la solucion contenia tambien ciertas cantidades de ácido vanádico y fosfórico. Se ve, no obstante, que la relacion de PbO:CuO:ZnO en el carbonato, es muy aproximada á la relacion en que estos óxidos se hallan en la Psitacinita, lo que prueba una vez mas, que el carbonato admixto no se halla en forma de un mineral caracterizado sinó representa probablemente un producto de descomposicion de la última, si no se quiere admitir una combinacion doble de carbonato y vanadato. No se ha obtenido en la solucion acética toda la cantidad de carbonato que debe existir en el mineral, pero esta ocurrencia tal vez se hubiera salvado, continuando por mas tiempo la accion del ácido acético. El material que tenia á mi disposicion para el análisis, se acabó, sin poder continuar con las investigaciones correspondientes.

Entrando ahora en los cálculos sobre la proporcion atómica de los constituyentes y en un exámen de la constitucion química de la Psitacinita, sobre la base de los análisis precedentes, tendriamos que quitar, en primera línea, las cantidades de RO, necesarias para fijar el ácido carbónico en forma de carbonato. Quedarian entónces las siguientes proporciones atómicas entre los constituyentes esenciales de la Psitacinita :

	$V(P, As)^2O^5$	RO	H^2O
Nº II.	1	3.83	1.90
Nº III.	1	4.01	2.06
M/pp.	1	3.92	1.93

Es decir : 1:4:2.

Resulta pues, que la Psitacinita es un tetravanadato bihidratado de cobre y plomo, hallándose reemplazado el ácido vanádico, parcialmente, por el ácido fosfórico y arsénico; el cobre, parcialmente, por el zinc y manganeso.

Deducimos, además, que las dos moléculas de agua se hallan fijadas al mineral con afinidades desiguales, puesto que una molécula de H^2O se desprende ya antes de llegar á la temperatura de rojo, y la segunda recien al rojo intenso, hallándose interrumpido el desprendimiento en el intérvalo entre ambas temperaturas.

Este hecho nos hace suponer que una molécula de H^2O probablemente se halla en combinacion cristalográfica y la segunda colocada en forma de hidróxido ó agua constitucional.

La circunstancia de observarse la formacion de vestigios de ácido clorocrómico, en el mismo momento en que empiezan á desprenderse las primeras partículas de agua de cristalizacion, nos induce á suponer, además, que este mineral no puede ser una combinacion de vanadato é hidróxido, como suponia Genth, y que uno de los equivalentes de H^2O probablemente no se halla fijado á los radicales electropósitivos (PbO, CuO, ZnO), sinó á los electronégativos (V^2O^5, P^2O^5, etc.) del mineral y que, por lo tanto, este mineral debe ser considerado como un vanadato pentabásico, segun la fórmula:

$$Pb^2Cu(Zn)^2H^2V(P)^2O^{10} + aq., \text{ ó sea } \left\{ \begin{matrix} Pb^4H^2V^2O^{10} + aq. \\ Cu^4H^2V^2O^{10} + aq. \end{matrix} \right\},$$

cuya fórmula corresponde á:

	At.	Calculado:	Encontrado: (II, III, m/pp.)
2 PbO	446.0	54.15 °/₀	53.88 °/₀
2 CuO	158.8	19.28	19.37
2 H^2O.......	36.0	4.37	4.33
V^2O^5	182.8	22.20	22.42
	823.6	100.00	100.00

Una combinacion tal vez análoga, es decir un vanadato pentabásico, monohidratado, es probablemente el vanadato plumbo-cúprico de Domeyko y la Motramita de Roscoe, en la cual el H^2 de la Psitacinita se halla reemplazado por otro R (Zn, Fe, Cu), segun la fórmula: $\left\{\begin{array}{l} Pb^4RV^2O^{10} + aq. \\ Cu^4RV^2O^{10} + aq. \end{array}\right\}$. El CaO (2 °/₀) que acompaña la Motramita, segun los mismos datos de Roscoe, no pertenece al mineral y debia encontrarse, en este caso, en forma de carbonato, lo que esplicaria la constante pérdida (3 °/₀) en los análisis de Roscoe, si esta no es debida, en parte, á la existencia de P^2O^5.

Comparando ahora las esperiencias hechas con el análisis de la Psitacinita Argentina, con el resultado obtenido por Genth, en el análisis de la Psitacinita de Norte-América, y con cuyo mineral el nuestro sin duda es absolutamente idéntico, resulta con la mayor probabilidad que las diferencias en el supuesto contenido de agua, que difieren por 1 á $1^1/_2$ °/₀, se reducen á un probable contenido mayor, en el mineral de Montana, de carbonatos y demás productos de una descomposicion parcial de nuestro mineral, por las infiltraciones de las aguas carbónicas.

El resultado de los cinco análisis de Genth, de la Psitacinita de Montana, es el siguiente:

		I.	At.	II.	III.		IV.	V.	At.
Psitacinita:	PbO.	41.36 °/₀	1.85	50.17 °/₀	42.89 °/₀		27.12 °/₀	42.38	1.90
	CuO.	14.34	1.81	16.66	14.72		9.75	15.03	1.93
	V^2O^5.	14.64	0.80	19.05	15.87		9.96	15.77	0.86
	H^2O.	7.42	4.12	no det.	no det.		no det.	7.25	4.28
Ganga:	SiO^2.	5.13	19.14 °/₀	7.60 °/₀	10.10	16.92 °/₀	48.84 °/₀	15.57	19.57 °/₀
	Al^2O^3	1.29			3.83				
	Fe^2O^3	2.72			2.19				
	MgO	no det.			0.65				
	CuO	no det.			0.15				

En el análisis N° II se nota así la misma cantidad de ganga (7.60 %) que en el N° II de San Luis (7.91 %).

Adoptando para la Psitacinita la fórmula ó constitucion de un vanadato tetrabásico, como se ha evidenciado por la investigacion del mineral de San Luis, se nota, como en los análisis de este, tambien en todos los análisis de **Genth**, un exceso de RO sobre el contenido correspondiente de V^2O^5. La relacion m/pp. en los cinco análisis citados es aproximadamente como $RO : V^2O^5 = 4,6 : 1$.

Tomando ahora en consideracion los dos únicos análisis (N^os^ I y II), en los cuales el supuesto contenido de agua ha sido determinado cuantitativamente, resulta la siguiente proporcion atómica entre los constituyentes esenciales.

	$V^2O^5 : RO + aq.$		$= V^2O^5 : RO + aq.$
N° I.	$0.80 : 3.66 + 7.42\%$	$=$	$1 : 4.58 + x$
N° V.	$0.86 : 3.83 + 7.25\%$	$=$	$1 : 4.45 + x$

Existe, pues, un exceso de 0.52 at. m/pp. de RO sobre cada 1 at. de $\overset{\text{IV}}{V^2}O^5$ en el mineral de Montana. (En el mineral de San Luis, N^os^ II y III, habia un exceso de 0.35 at. de RO sobre cada at. de $\overset{\text{IV}}{V^2}O^5$, y un contenido de 0.43 at. de CO^2).

Suponiendo ahora, como resulta con el mineral de San Luis, la coexistencia de un cociente de carbonatos, en el mineral de Montana tambien (como del todo es probable, en vista de los caracteres uniformes y de las condiciones análogas en que ambos minerales se encuentran en la naturaleza, y en presencia de los mismos datos de **Genth**, segun los cuales este mineral se halla acompañado, frecuentemente, de la Cerusita), — y fijando entonces el aludido exceso de RO que se nota en los análisis de **Genth**, sobre un supuesto contenido de CO^2, resultaria un probable contenido centesimal de ácido carbónico, 2.04 % en el mineral N° I, y 1.71 % en el N° V. Aceptando, ademas, un contenido m/pp de 0.35 % de agua higroscópica, etc., y tomando el contenido aq. en la ganga que acompaña al mineral como aproximadamente igual á aquel que corresponde á la misma Psitacinita (tal como sucede en el mineral de San Luis), se establece por via de interpolacion, el siguiente descuento, á costo del pretendido contenido de agua, en los dos análisis (I y V) de Genth, del mineral de Montana :

	I.	V.		I.	V.
	%	%		%	%
CO^2	2.04	1.71			
Aq. (Ganga á 310°C.)	1.42	1.42		7.42	7.25
Aq. (á 105 y 150°C.)	0.35	0.35		3.81	3.48
	3.81	3.48	Queda H^2O:	3.61	3.77

Restaria pues, por este mineral, un contenido de agua constitucional, referible á la Psitacinita, de 3.61 % en el N° I, y 3.77 % en N° III, y la proporcion atómica entre los constituyentes principales del mineral, corresponderá entonces á : $\overset{IV}{V^2}O^5 : RO : H^2O = 1 : 4 : 2.5$ en el N° I, y de $1 : 4 : 2.4$ en el N° V, es decir una proporcion muy aproximada á aquella que ofrece el mineral de San Luis, desapareciendo esta diferencia casi por completo, cuando se supone un contenido, algo mayor aun, de CO^2 en vista de la presencia posible de una pequeña cantidad de trifósfatos ó vanadatos, cuya coexistencia en estos minerales se ha hecho probable por nuestro análisis N° II.

Pero el mayor contenido de agua en el mineral de Montana tal vez se esplica tambien por la presencia de materias caoliníticas, admixtas á la crecida cantidad (ca. 20 %) de ganga que acompaña aquel mineral.

Los análisis de Genth podrian inducir á pensar en la fórmula mas sencilla :

$$\overset{v}{\mathrm{Va}}\left\{\begin{matrix}\left.\begin{matrix}\mathrm{O}\\ \mathrm{O}\end{matrix}\right\}\mathrm{Pb}\\ \left.\begin{matrix}\mathrm{O}\\ \mathrm{O}\end{matrix}\right\}\mathrm{Cu}\\ \mathrm{O}\quad\mathrm{H}\end{matrix}\right\} + \text{aq., es decir } Pb^2Cu^2H^2V^2O^{10} + 2\text{ aq.; pero}$$

nuestros análisis detallados de la Psitacinita no apoyan esta fórmula y hacen indudable, para el mineral de San Luis, la fórmula que mas adelante hemos establecido. Tampoco hay probabilidad de una verdadera combinacion molecular ó cristalográfica del vanadato con el carbonato. La fórmula en tal caso seria :

$$\left\{\begin{matrix}2(R^4H^2V^2O^{10}+\text{aq.})\\ RCO^3+\text{aq.}\end{matrix}\right\}, \text{ ó sea: } \left.\begin{matrix}Pb^4H^2V^2O^{10}+\text{aq.}\\ Cu^4H^2V^2O^{10}+\text{aq.}\end{matrix}\right\}+RCO^3+\text{aq.}$$

No podemos entrar aquí en otras consideraciones mas detalladas acerca de los resultados de GENTH, porque no tenemos á nuestra disposicion el trabajo original de este químico, para poder averiguar el método que este autor ha seguido en el análisis de aquel mineral. Pero no creemos equivocarnos, suponiendo que el pretendido contenido de agua en el mineral de Montana, corresponde á la pérdida que ha sufrido el mineral por la calcinacion, incluyendo entónces las cantidades de ácido carbónico que se hallaban en el mineral. En cada caso tendriamos que suponer en este mineral un contenido de carbonatos ú otros productos de descomposicion, algo mayor que en el mineral de San Luis.

He tratado con mayor detencion el análisis de la Psitacinita de San Luis, no solo por encontrarme con el probleblema, determinar la verdadera constitucion química, ignorada hasta ahora, de este mineral, sinó tambien, porque he creido que mis experiencias pueden ser de utilidad á los que en adelante se ocupen del análisis de estos y semejantes minerales, demostrando la imprescindible necesidad de prestar toda la atencion posible en el análisis de estos minerales, á su frecuente contenido de carbonatos y demas productos de una descomposicion parcial, provocada por la accion de la aguas carbónicas. Un exterior favorable de los cristales no es prueba suficiente de la no existencia de semejantes productos. En varios de los analisis de RAMMELSBERG y del autor, se nota un exceso de RO sobre el contenido de V^2O^5, como igualmente un contenido excedente de H^2O, circunstancia que solo podemos atribuir á la existencia de vestigios de productos de la descomposicion parcial. Una Vanadinita, por ejemplo, la cual bien conservaba la forma caracteristica de sus cristales agujereados, por mas que ellos tenian un color algo mas opaco ó blanquecino que el mineral puro, sufrió una pérdida de 4.55 $^0/_0$ sobre la lámpara, á causa de un contenido de ácido carbónico é hidratos!

Como casi todos estos minerales de vanadio parecen ser insolubles en el ácido acético diluido, tal vez se llegue á un resultado satisfactorio, tratando el mineral muy finamente pulverizado con este ácido, antes de someterlo al análisis definitivo, para estraer los vestigios de carbonatos é hidrocarbonatos que puede contener. Me he recordado de esta circunstancia recien cuando habia concluido mis análisis y al reconocer, finalmente, la presencia frecuente de vestigios de carbonatos, etc., en estos vanadatos naturales, y me resta aqui solo, recomendar el exámen de tal procedimiento á los que en adelante se ocuparán del análisis de estas y semejantes combinaciones, contribuyendo de esta manera para asegurar la exactitud de los cálculos atómicos referentes á la constitucion química de estos minerales.

Córdoba, 1883.

ÍNDICE DEL TOMO V

PARTE OFICIAL

Páginas
Lista de las publicaciones recibidas en cange................ I

PARTE CIENTÍFICA

Florentino Ameghino. — Sobre la necesidad de borrar el género *Schistopleurum* y sobre la clasificacion y sinonimia de los Glyptodontes en general 1
Eduardo Ladislao Holmberg.—Neothereutes Darwini (Holmb.) representante de una nueva familia de *Citigradas*......... 35
Oscar Doering.— Algunas observaciones meteorológicas practicadas en Córdoba (República Argentina), en el año 1882.. 49
Florentino Ameghino. — Sobre una coleccion de mamíferos fósiles del piso mesopotámico de la formacion patagónica, recogidos en las barrancas del Paraná por el profesor Scalabrini 101
Adolfo Doering. — Separacion y determinacion cuantitativa del ácido vanádico.. 117
Luis Brackebusch. — Estudios sobre la formacion petrolífera de Jujuy... 137
Luis Brackebusch. — Viaje á la Provincia de Jujuy. Discursos pronunciados en el Instituto Geográfico Argentino (Seccion Córdoba).. 185
Adolfo Doering.— Sobre la determinacion analítica de los vestigios de cromo en los minerales....................... 253
Florentino Ameghino. — Sobre una nueva coleccion de mamíferos fósiles, recogidos por el profesor Scalabrini en las barrancas del Paraná.................................... 257

Páginas

OSCAR DOERING. — La variabilidad interdiurna de la temperatura en algunos puntos de la República Argentina y de América del Sur en general.......................... 307

ADOLFO DOERING.— *Informe sobre algunos materiales de construccion empleados en las obras del Saladillo.*

A. Informe al Director de las obras de prolongacion del Ferro-carril Central Norte á Jujuy.................... 415

B. Observaciones sobre la influencia de los materiales selenitosos en las construcciones....................... 426

L. BRACKEBUSCH, C. RAMMELSBERG, A. DOERING, M. WEBSKY.— *Los vanadatos naturales de las Provincias de Córdoba y San Luis.*

A. Introduccion histórica. — L. BRACKEBUSCH......... 439

B. Las vetas vanadiníferas de las sierras de Córdoba y San Luis. — L. BRACKEBUSCH....................... 448

I. *Descloizita.*

A. Descripcion química. — C. RAMMELSBERG.......... 453

B. Descripcion química. — A. DOERING.............. 459

C. Descripcion morfológica. — M. WEBSKY........... 477

II. *Vanadinita.*

A. Descripcion química. — C. RAMMELSBERG.......... 494

B. Descripcion química. — A. DOERING.............. 496

C. Descripcion cristalográfica. — M. WEBSKY......... 499

III. *Brackebuschita.*

A. Descripcion química. — A. DOERING.............. 501

IV. *Psitacinita.*

A. Descripcion química. — A. DOERING.............. 506

LISTE	NÓMINA
des publications reçues par l' Académie Nationale des Sciences à Córdoba (République Argentine) pendant l' année 1882.	de las publicaciones recibidas por la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina) durante el año de 1882.

AMSTERDAM,	*Aardrijkskundig Genootschap.* Tijdschrift. Deel VI, N. 2, 3, 4. *(Il nous manque le num. 1.)* Bijblad núm. 10.
BATAVIA,	*Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen.* Catalogus der Ethnologische afdeeling von het Museum. Batavia 1877. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land-, en Volkerkunde. Deel XXIII, aflevering 5. 6. Deel XXIV, aflevering 1. 2. 3. Verslag van eene verzameling Maleische etc. Handschriften. Batavia 1877. Notulen van de Algemeene en Bestuurs-Vergaderingen. Deel XIV. n.° 2. 3. 4. Batavia 1876. 1877. Het Maleisch der Molukken. Batavia 1876.
BERGAMO,	*Ateneo di Scienze, Lettere ed Arti.* Atti. Anno V. 1881.
BERLIN,	*K. Preuss. Akademie d. Wissenschaften.* Monatsberichte. 1881. Novbr. Decbr. Sitzungsberichte 1882. I—XXXVIII.
BERLIN,	*Gesellschaft f. Anthropologie, Ethnologie u. Urgeschichte.* Sitzungsberichte. 1881. 16 Apr. 21 Mai. 18 Jun. 16 Jul. 15 Oct. 12 Nov. 14 Nov. 17 Dec.

	1882. 21 Jan. 18 Febr. 11 März.
Bistritz,	*Höhere Gewerbeschule.* Jahresbericht. VII. VIII.
Bonn,	*Naturhistor. Verein d. preuss. Rheinlande u. Westfalens.* Verhandlungen. 38 ster. Jahrgang. 2te Hälfte. Bonn 1881.
Braunschweig,	*Verein für Naturwissenschaft.* Jahresbericht $18^{80}/_{81}$.
Bremen,	*Geographische Gesellschaft.* Fünfter Jahresbericht. Bremen 1882. Deutsche Geographische Blätter, Bd. V. Heft. 1. 2. 3.
Bruxelles,	*Société Entomologique de Belgique.* Annales, Tom. XXI. XXII. XXIII. (1878. 79. 80.) L'assamblée générale extraordinaire convoquée pour la commémoration de la fondation de la Société. 16 Octubre 1880.
Bruxelles,	*Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique.* Bulletin, Tom. I, núm. 1.
Buenos Aires,	*Sociedad Científica Argentina.* Anales, Tom. XIII, entrega 1-6. Tom. XIV, entr. 1-5.
Buenos Aires,	*Sociedad Rural Argentina.* Anales. Vol. XVI, núm. 1—19 *(falta núm. 14.*
Buenos Aires,	*Departamento Nacional de Agricultura.* Boletin. Tom. VI (1882). Enero—Diciembre.

BUENOS AIRES,	*Instituto Geográfico Argentino.* Boletin. Tom. III, cuaderno 3—20. *(falta núm. 9).*
BUENOS AIRES,	*Círculo Médico Argentino.* Anales. Tom. V, núm. 6-11. *(falta núm. 7).* Tom. VI núm. 1. 4. *(faltan núms. 2. 3.)*
BUENOS AIRES,	*Departamento Nacional de Higiene.* Boletin, núm. 1—5.
BUENOS AIRES,	*Direccion General de Correos y Telégrafos.* Anuario de Correos y Telégrafos. Série II, núm. 8.
BUENOS AIRES,	*Ministerio de Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.* Memoria correspondiente á los años de 1881, 1882.
BUENOS AIRES,	*Oficina de Estadística de la Provincia de Buenos Aires.* Registro estadístico de la Provincia de Buenos Aires. Años 1875-78.
CHRISTIANIA,	*Editorial Committee of the Norwegian North-Atlantic Expedition.* The Norwegian North-Atlantic Expedition 1876—78. III. Zoology. Fishes. Chemistry.
CHUR,	*Naturforschende Gesellschaft Graubündens.* Jahresbericht. Vereinsjahr $18^{80}/_{81}$. Chur 1882.
CÓRDOBA,	*Sociedad Zoológica Argentina.* Periódico Zoológico. Tomo III, entr. 4.
DANZIG,	*Naturforschende Gesellschaft.* Schriften. Neue Folge. Bd. V. Heft. 1 u. 2.

DAX,	*Société de Borda.* Bulletin 1881. 4éme. trimestre. 1882. 1, 2, 3éme. trim.
DRESDEN,	*Naturwissenschaftliche Gesellschaft « Isis ».* Sitzungsberichte u. Abhandlungen. Jahrgang 1881. Juli — Decbr. 1882. Januar --Juni.
EDINBURGH,	*Royal Society.* Proceedings 1878-79. 1879-80.
ERLANGEN,	*Physikalisch—Medicinische Societät.* Sitzungsberichte. Heft. 13. (Novbr. 1880 —Aug. 1881).
FIRENZE,	*Societá Toscana di Scienze Naturali.* Processi-Verbali. Vol. III. pág. 1-172.
FRANKFURT A./M.,	*Neue Zoologische Gesellschaft.* Der zoologische Garten. Jahrgg XXII, 1-12. Jahrgg XXIII, núm. 1-12 *(fehlen núm. 3 und 5!)*
FRANKFURT A./M.,	*Physikalischer Verein* Jahresbericht. 1880-81.
GÖRLITZ,	*Naturforschende Gesellschaft.* Abhandlungen. Bd. 17. (1881.)
GRAZ,	*Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.* Mittheilungen. Jahrgang 1881.
GREIFSWALD,	*Naturwiss. Verein v. Neu-Vorpommern und Rügen.* Mittheilungen. Jahrgang XIII.
HALLE,	*Naturforschende Gesellschaft.* Bericht über die Sitzungen im J. 1881. Abhandlungen Bd. XV., Heft 2. 3. 4.

HARLEM,	*Société Hollandaise des Sciences.* Archives Néerlandaises Tom. XVI, livraison 1-5. Tom. XVII, livr. 1. 2.
KJÖBENHAVN,	*K. Danske Videnskaberne Selskab.* Oversigt over det Forhandlinger 1882, núm. 1-3.
LAUSANNE,	*Société Vaudoise des Sciences Naturelles.* Bulletin, 2de série, Vol. XVII.
LEIDEN,	*Nederlandsche Entomologische Vereeniging.* Tijdschrift voor Entomologie, Deel XXV, aflevering 1. 2. 3.
LEIDEN,	*Nederlandsche Dierkundige Vereeniging.* Tijdschrift. 5de deel. 4le aflev. Deel VI, aflev. 1.
LEIPZIG,	*Professor J. Victor Carus,* Redacteur von Zoologischer Anzeiger. Jahrgang IV, núm. 75-126. *(Es fehlen núm. 116. 117. 123.)*
LEIPZIG,	*Naturforschende Gesellschaft.* Sitzungsberichte. Jahrgänge 1874. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81.
LIÉGE,	*Société Géologique de Belgique.* Annales, Tom. VI ($18^{78}/_{79}$). Tom. VII ($18^{79}/_{80}$). Tom. VIII. ($18^{80}/_{81}$). Procès-verbal de la séance du 16 Juillet 1882.
LISBOA,	*Academia Real das Sciencias.* Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes, núm. 1—8. 23—29. Sessao Pública de Jun. 9. 1880.

MAGDEBURG,	*Naturwissenschaftlicher Verein.* Jahresberichte 1878. 79. 80 81.
MARBURG,	*Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften.* Sitzungsberichte. 1880. 1881.
MÉXICO,	*Ministerio de Fomento.* Anales del Min. de Fom. de la República Mexicana. Tom. V. VI. Revista Científica Mexicana. Tom. 1, núm. 18-22. Revista Mensual Climatológica. Tom. 1, núm. 9—13. Boletin del Min. de Fomento. Tom. VI, núm. 144—198. Tom. VII, núm. 1-89.
MIDDELBURG,	*Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen.* Archief. Deel V. 2^de^ stuk. Catalogus der Bibliotheek. Middelburg 1882. Van Grijpskerke, 't Graafschap van Zeeland. Middelburg 1882.
MUENCHEN,	*K. Sternwarte.* Meteorologische u. magnetische Beobachtungen. Jahrgang 1881.
PARIS,	*Mr. Gauthier-Villars, Imprimeur-Editeur.* *Brocard-Loomis,* Mémoires de Météorologie dynamique. Paris 1880. (2 exemplaires.)
PISA,	*Societá Toscana di Scienze Naturali.* Processi-Verbali. Vol. III, pág. 1-172.
PRAG,	*K. Böhm. Gesellschaft d. Wissenschaften.* Sitzungsberichte. Jahrgang 1880. Jahresbericht, ausgegeben d. 3 Juni 1880.

Rio de Janeiro,	*Observatoire Impérial.* Bulletin Astronomique et Météorologique 1882, n° 1 — 10.
Roma,	*R. Accademia dei Lincei.* Atti. Anno CCLXXIX. Transunti. Vol. VI, fascicol. 2-13.
Roma,	*Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei.* Atti. Anno 34. 20 Marzo. 24 April 1881. Anno 35. Sesiones 4. 5ª.
St. Petérsburg,	*Jardin Impérial de Botanique.* Acta Horti Petropolitani. Tom. VII, fasc. 2.
Trieste,	*Societá Adriatica di Scienze Naturali.* Bollettino. Vol. VII. 1882.
Utrecht,	*Provinciaal Utrechtsch Genootschap.* Verslag von het verhandelde 21 Juni 1881. Aantekeningen. 29 Juni 1880. 21 Juni 1881. *Van der Horn van den Bos,* de Nederlandsche Scheikundigen. Utrecht 1881.
Washington,	*Smithsonian Institution.* Annual Report 1879.
Washington,	*Treasury Department.* Refunding of the National Debt. Washington 1881. (5 numbers) Annual Report of the Comptrolles of the Currency. Washington 1880.
Wien,	*Oesterreich. Gesellschaft f. Meteorologie.* Zeitschrift. 1882. Januar—Novbr incl.
Wien,	*K. K. Zoologisch—botanische Gesellschaft.*

	Verhandlungen. 1881.
Würzburg,	*Physikalisch-medicinische Gesellschaft.* Sitzungsberichte. Jahrgang 1881.

Aguirre,	*D. Eduardo. Buenos Aires.* Pozos Artesianos de la Provincia de Buenos Aires.
Berg,	*Dr. D. Cárlos, Buenos Aires.* M. A. Contribuciones al estudio de las Cicadae de la República Argentina y paises limítrofes. Farrago Lepidopterologica, contribuciones al estudio de la fauna de la República Argentina y paises limítrofes. Analecta Lepidopterologica.
Dupont,	*M. E.* (Belgique). Une revindication de priorité. Sur l'origine des calcaires devoniens de la Belgique.
Gibert,	*Eugène,* Paris. Gibert et Taylor, Carolines. Découverte et description de îles Garbanzos. Paris. 1881.
Hieronymus,	*Dr. D. Jorge,* Córdoba. M. A. M. C. D. Monografía de Lilaea subulata. Córdoba 1882.
navarro viola,	*Dr. D. Alberto,* Buenos Aires. Anuario bibliográfico de la República Argentina. Año III. 1881.
Smit,	*Dr. D. J. A. Roorda,* Córdoba. De Bodemgesteldheid in de Transvaal.

LISTE	NÓMINA
des publications reçues par l' Académie Nationale des Sciences à Córdoba (Républ. Argentine) durant les mois de Janvier á Avril 1883.	de las publicaciones recibidas por la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba (R. A.) durante los meses de Enero á Abril incl. de 1883.

AMSTERDAM,	*Aardrijkskundig Genootschap.* Tijdschrift, Deel VII, nº 1.
BATAVIA,	*'s Lands Plantentuin te Buitenzorg.* Verslag omtrent den Staat. 1881.
BERLIN,	*Gesellschaft für Erdkunde.* Verhandlungen Bd. IX, nº 1—10 Bd. X, nº 1. Koner's Zeitschrift. Bd. XVII (1882) Heft 1—6.
BREMEN,	*Geographische Gesellschaft.* Deutsche Geograph. Blätter Bd. V. (1882), Heft 4 mit Anlage. Bd. VI (1883) Heft 1.
BRIEG,	*Schweizerische Naturforschende Gesellschaft.* Verhandlungen. 1880. Jahresbericht 18$^{79}/_{80}$. Lausanne 1881.
BRUXELLES,	*Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux Arts de Belgique.* Annuaire de l' Académie Royale. 1879. 1880. Bulletins. 2$^{\text{de}}$ série. Tom. 45 (1878). 46. (1878). 47 & 48 (1879). 49 (1880.)
BRUXELLES,	*Musée Royal d' Histoire Naturelle.* Bulletin. Tom. I. (1882). nº 1. 2. 3.
BUENOS AIRES,	*Círculo Médico Argentino.*

	Anales, año VI, núm. 7, 8.
BUENOS AIRES,	*Oficina Nacional de Estadística.* Datos mensuales. Año 1883, núm. 7.
BUENOS AIRES,	*Instituto Geográfico Argentino.* Boletin. Tom. IV, cuadernos 1. 2. 3.
BUENOS AIRES,	*Sociedad Científica Argentina.* Anales 1882. Diciembre. 1883. núm. 1. 2. 3.
BUENOS AIRES,	*Departamento Nacional de Agricultura.* Boletin Tom. VII, año 6. núm. 1—7.
BUENOS AIRES,	*Departamento Nacional de Higiene.* Boletin Mensual. Tom. I, núms. 6. 7, 8.
BUENOS AIRES,	*Sociedad Rural Argentina.* Anales. Vol. XVII núm. 1-7 *(No ha llegado núm. 6).*
BUENOS AIRES,	D. Juan A. Llambias. Periódico del Estanciero. Año II, núm. 33.
BUFFALO,	*Society of Natural Sciences.* Bulletin. Vol. IV, núm. 2.
CASSEL,	*Verein für Naturkunde.* Jahresbericht. 18 Apr. $18^{80}/_{81}$.
CINCINNATI,	*Ohio Mechanic's Institute.* Scientific Proceedings. Vol. I, núm. 4.
DAX,	*Société de Borda.* Bulletin, $7^{\text{ème}}$ année (1882), $4^{\text{ème}}$ trimestre.
DRESDEN,	*Naturwissenschaftliche Gesellschaft « Isis ».* Sitzungsberichte u. Abhandlungen. Jahrgang 1882. Juli-Decbr.

EDINBURGH,	*Royal Society.* Proceedings. $18^{80}/_{81}$.
ERLANGEN,	*Physikalisch-medicinische Societät.* Sitzungsberichte 1882. Heft 14.
FRANKFURT, $^{a}/_{M}$	*Senckenbergische naturforschende Gesellschaft.* Bericht $18^{81}/_{82}$.
FRANKFURT $^{a}/_{M}$,	*Neue Zoologische Gesellschaft.* Der zoologische Garten. Jahrgg XXIII, núm. 11. 12. XXIV núm. 1. 2.
GENOVA,	*Museo Civico di Storia Naturale.* Annali. Vol. XVI, XVII. (1880, 1881)
GÖTTINGEN,	*K. Gesellschaft der Wissenschaften.* Nachrichten. Jahrgang 1881.
GREIFSWALD,	*Ludw. Bamberg's Sortiments u. Antiquariatshandlung.* Antiquarischer Katalog. n.49, 50, 51, 52.
GUADALAJARÁ	*(Méjico), Sociedad Médica «La Fraternal».* Boletin de Ciencias Médicas. Tom. 1, núm. 6.
HALLE,	*Kaiserl. Leopoldino-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.* Leopoldina. Jahrgang 1880. 16^{tes} Heft. Nova Acta Academiae. Tom. 41. 1/2. 1879 & 1880.
KIEL,	*Naturwissensch. Verein f. Schleswig—Holstein.* Schriften. Bd. IV, Heft 1.
KIEL,	*Zoologisches Institut (Prof. Dr. K. Möbius).* *Steen,* Anatom.-histol. Unters. v. Terebellides Stroemii. 1883.

	Matzdorff, Uber dis Färbung von Idotea tricuspidata. 1882. *Mau*, Uber Scoloplos Armiger. 1881. *Burmester*, Beiträge z. Anatomie n. Histol. von Cuma Rathkii, 1883.
KJÖBENHAVN,	*L' Académie Royale.* Bulletin 1882. n. 2.
LEIDEN,	*Nederlandsche Entomologische Vereeniging.* Tijdschrift voor Entomologie. Deel XXV, aflev. 3. 4.
LEIPZIG,	*Prof. Dr. J. Victor Carus.* Zoologischer Anzeiger. V. 127, 128. VI. 129-132. 134.
LEIPZIG,	*Verein f. Erdkunde.* Mittheilungen 1880, 1881.
LIEGE,	*Société Géologique de Belgique.* Adresse aux Chambres Législatives au sujet de la carte géologique de Belgique.
LÜNEBURG,	*Naturwissenschaftl. Verein für das Fürstentum L.* Jahreshefte. VIII. $18^{79}/_{82}$.
MÉXICO,	*Museo Nacional.* Anales. Tom. II. entr. 5. México 1881.
MÉXICO,	*Observatorio Meteorológico Central.* Revista Mensual Climatológica T. I, núm. 14. Revista Científica Mexicana Tom. I, núm. 23. Boletin del Ministerio de Fomento. Tom. VII, núm. 90-124. Tom. VIII, núm. 1-7.
MUNCHEN,	*K. Sternwarte.*

Magnetische u. Meteorologische Beobachtungen. Jahrgang 1882.

Rio de Janeiro, *L' Observatoire Impérial.*
Bulletin Astronomique et Météorologique 1882. n. 11. 12. 1883 n. 1.

Roma, *R. Accademia dei Lincei.*
Atti. Transunti. Serie Terza. Vol. VII. fascic. 1. 2. 3.

Stockholm, *Entomologiska förening.*
Entomologisk Tidskrift. af. Jacob Spangberg. Bd. I, håft 3. 4. Bd. II, håft 1. 2. 3.

St. Petersburg, *Societé Entomologique de la Russie.*
Horae Societatis Entom. Ross. Tom. XV.

St. Petersburg, *Jardin Impérial des Plantes.*
Acta Horti Petropolitani. Tom. VIII, fascic. 1.

Washington, *Engineer Department, U. S. Army (Captain Geo. M. Wheeler).*
Report upon U. St.'s Geograph. Surveys west of the 100th meridian. Vol. VII, Archaeology.

Washington, *Smithsonian Institution.*
Annual Report of the Board of Regents of the Sm. Inst. for the year 1880.
List. of foreign Correspondents of the Sm. Inst. Washington 1882.
Ben: Perley Poore, Congressional Directory. Washington 1882.

Washington, U. St's Geolog. and Geograph. Survey (Mr. F. V. Hayden, U. S. Geologist in Charge).
Bulletin. Vol. VI, n. 3.

Wien, *Oesterr. Gesellschaft für Meteorologie.*

	Zeitschrift. 1882. Dec. 1883. Jan-März,
Berg,	*Dr. D. Cárlos, Buenos Aires,* M. A. Doce Heterómeros nuevos de la Fauna Argentina. Buenos Aires 1883.
Stelznr,	*Dr. D. Alfredo, Freiberg* $^{i}/_{S}$. Über Melilith und Melilithbasalte. 1882.
Sijthoff,	*Mr. A. W.—Leiden.* Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas, Tom, I, n. 1.
Roma,	*Nuova Antologia, Rivista di Scienze, lettere ed arti.* Anno XVII. Fascicolo XXIV, 15 Dic. 1882.

LISTE

des publications reçues par l' Académie Nationale des Sciences à Córdoba (République Argentine) pendant le mois de Mai 1883.

NÓMINA

de las publicaciones recibidas por la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba (Rep. Arg.) durante el mes de Mayo de 1883.

Berlin,	*K. Preuss. Akademie der Wissenschaften.* Sitzungsberichte 1882., nº. 39-54. Nebst Register zum tsten Halbband.
Berlin,	*Gesellschaft f. Anthropologie, Ethnologie u. Urgeschichte.* Verhandlungen. 1882, März-Juli.
Buenos Aires,	*Departamento Nacional de Agricultura.* Boletin. Tom. VII, nº 8. 9.
Buenos Aires,	*Sociedad Rural Argentina.* Anales, Vol. XVII, n.º 8. 9.
Buenos Aires,	*Oficina Nacional de Estadística.* Datos mensuales. Año 1883, n.º 8.
Buenos Aires,	*Círculo Médico Argentino.* Anales. Tom. VI, núm. 9.
Buenos Aires,	*Instituto Geográfico Argentino.* Boletin. Tomo IV, cuaderno 4.
Cambridge,	(Mass. U. S.) *Editor of «Science».* Science. 1883. n.º 1.
Frankfurt A./M.,	*Neue Zoologische Gesellschaft.* Der zoologische Garten. Jahrgg XXIV, n.º 3.
Graz,	*Naturwissensch. Verein für Steiermark.* Mittheilungen. Jahrgang 1882.

GREIFSWALD,	*Ludw. Bamberg's Sortiments. und Antiquariatshandlung.* Antiquar. Katalog n.° 54.
LEIPZIG,	*Professor Dr. J. Victor Carus.* Zoologischer Anzeiger. Jahrgang VI, núm. 135-136.
MÉXICO,	*Ministerio de Fomento. (Observatorio Central Meteorológico).* Boletin. Tom. VIII, n.^{os} 8-19.
PARIS,	*Rédaction de «Cosmos Les Mondes».* Cosmos Les Mondes. 32^{éme} année, 3 série. Tom. IV, n.° 15.
ROMA,	*R. Accademia dei Lincei.* Transunti. Vol. VII. fasc. 5.° 6.°
ROMA,	*Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei.* Atti. Anno XXXV, sessione 6^a. Anno XXXVI, sessione 1. 2. 3. 4^a.
WIEN,	*Oesterreich. Gesellschaft f. Meteorologie.* Zeitschrift. 1883. April.

BERG,	*Dr. D. Cárlos,* M. A. *Buenos Aires.* Miscellanea Lepidopterologie. Buenos Aires 1883.

LISTE

des publications reçues par l' Académie Nationale des Sciences à Córdoba (République Argentine) pendant le mois de Juin 1883.

NÓMINA

de las publicaciones recibidas por la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba (Rep. Arg.) durante el mes de Junio de 1883.

BATAVIA,	*K. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indïe.* Naturkundig Tijdschrift voor Ned.-Ind. Deel XLI. 1882.
BERLIN,	*K. Preuss. Akademie d. Wissenschaften.* Sitzungsberichte 1883. n. 1-21.
BONN,	*Naturhistor. Verein d. preuss. Rheinlande u. Westfalens.* Verhandlungen. Jahrg. 39 Erste Hälfte 1882. Supplement: *Fr. Westhoff,* die Kaefer Westfalens.
BREMEN,	*Geographische Gesellschaft.* Deutsche Geographische Blätter. Bd. VI, Heft 2.
BUENOS AIRES,	*Sociedad Rural Argentina.* Anales. Vol. XVII, núms. 10. 11.
BUENOS AIRES,	*Sociedad Científica Argentina.* Anales, Tom. XV, entrega 4-5.
BUENOS AIRES,	*Departamento Nacional de Agricultura.* Boletin, Tom. VII, núms. 10-11.
BUENOS AIRES,	*Departamento Nacional de Higiene.* Boletin mensual, Tom. I, núm. 9.
BUENOS AIRES,	*Oficina Nacional de Estadística.* Datos mensuales, 1883, núm. 9.

BUENOS AIRES,	*Círculo Médico Argentino.* Anales, Tom. VI, núm. 10.
BUENOS AIRES,	*Instituto Geográfico Argentino.* Boletin, Tom. IV, cuad. 5.
BUENOS AIRES,	*Sociedad Geográfica Argentina.* Revista, Cuaderno IX.
BUENOS AIRES,	*Ministerio de Justicia, Culto é Instruccion Pública.* *Moreno,* Viaje á la Patagonia Austral, Tom. I. *Lista,* Viaje al país de los Tehuelches, 1.ª parte. *Burmeister,* description physique de la Républ. Argentina, Tom. III. Atlas. 1ère livr. Lépidopteres. 2de livr. Lépidopteres.
FRANKFURT A·/M.	*Neue Zoolog. Gesellschaft.* Der Zoolog. Garten. Jahrgg XXIV, núms, 4-5.
GREIFSWALD,	*Naturw. Verein von Neu-Vorpommern u. Ruegen.* Mittheilungen Jahrg. XIV, 1882.
HARLEM,	*Société Hollandaise des Sciences à Harlem.* Archives Néerlandaises Tom. XVII, livraison 3. 4. 5. Tom. XVIII, livr. 1.
KJÖBENHAVN,	*Kon. Videnskaberne Selskab.* Oversigt over de Forhandlinger 1882, núm. 3. 1883, n. 1.
LEIPZIG,	*Prof. Dr. J. Victor Carus.* Zoologischer Anzeiger. VI, n. 138, 139.
MEXICO,	*Observatorio Meteorológico Central.* Revista mensual climatológica. Tom. I, n. 15.

	Boletin del Ministerio de Fomento. Tom. VIII, núm. 20-25.
MONTEVIDEO,	*Ateneo del Uruguay.* Anales, núm. 22.
RIO DE JANEIRO,	*L' Observatoire Impérial.* Bulletin Astronomique et Météorologique 1883. Janv. Févr. Mars. Avril.
ROMA,	*R. Accademia dei Lincei.* Transunti, Volume VII, fasc. 7.° 8.° 9°. 10°.
STOCKHOLM,	*Entomologiska Förening.* Entomologisk Tidskrift. Arg. III (1882) Häft 4.
WIEN,	*Oesterr. Gesellsch. f. Meteorologie.* Zeitschr. 1883. Mai.
WÜRZBURG,	*Physikalisch-medicinische Gesellschaft.* Sitzungsberichte. Jahrgang 1882.
BERG,	*Dr. D. Cárlos, Buenos Aires.* M. A. Una araña pescadora. Verpuppung im Freien von Palustra Burmeisteri Berg. Zur Pampafauna. Die Gattung Tolybe Hb., ihre Synonyme und Arten.
SIEWERT,	*Dr. D. Máximo*, M. C. *Danzig.* Uber den Oxalsäuregehalt der Kartoffeln, Berlin 1882. Sonderabdruck.

Presented
25 JAN 1887
NATURAL HISTORY

COMISION DIRECTIVA

DE LA

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

EN CÓRDOBA (REPÚBLICA ARGENTINA)

PRESIDENTE

Dr. D. Oscar Doering

VOCALES

Dr. D. Luis Brackebusch.
Dr. D. Adolfo Doering.
Dr. D. Arturo de Seelstrang.
Dr. D. Eugenio Bachmann.

SECRETARIO

D. P. A. Conil